

Paradigmas experimentales en las teorías de la automaticidad

Julia García Sevilla^(*)

Universidad de Murcia

Resumen: Se estudia los paradigmas experimentales más importantes utilizados por las Teorías de la Automaticidad. En concreto, el paradigma de Búsqueda, el paradigma de doble tarea, el paradigma de Priming, la tarea de Stroop y la técnica de la señal de stop. Se analiza cada uno de ellos, describiendo sus características principales y, especialmente, su uso y contribución a las Teorías de la Automaticidad.

Palabras clave: Paradigmas de búsqueda; automaticidad; Tareas de Stroop y *priming*; tareas duales; técnica de la señal de stop.

Title: Experimental paradigms in automaticity theories.

Abstract: The more important experimental paradigms utilized by Automaticity Theories area studied. Concretly, Search paradigm, Dual task paradigm, Priming paradigm, Stroop task and stop signal task. Each of them is analyzed, describing its principal characteristics and, specially, its use and contribution to Automaticity Theories.

Key words: Search paradigms; automaticity; Stroop and priming tasks; dual tasks; stop signal technique.

Introducción

Durante la segunda mitad de los años 70 han surgido en el ámbito de la Psicología Cognitiva una serie de modelos formales que provienen principalmente del campo de la psicología de la percepción y de la atención (Allport, 1971; Duncan, 1980; Kahneman y Treisman, 1984; LaBerge, 1981; Treisman y Gelade, 1980; Treisman y Paterson, 1984) y de la psicología de la memoria (Fisk y Schneider, 1983, 1984a, 1984b; Myer y Fisk, 1987; Schneider, Dumais y Shiffrin, 1981; Schneider y Fisk, 1984a, 1984b; Schneider y Shiffrin, 1977a, 1977b; Shiffrin y Dumais, 1981; Shiffrin y Schneider, 1977). Estos modelos suelen ser conocidos con el nombre de *modelos o teorías de la automaticidad*, y su característica fundamental y más común a todos ellos es la dicotomía que establecen entre dos formas de procesamiento: automático y no automático -este último es también conocido con el nombre de procesamiento consciente o, también, con el nombre de procesamiento controlado-.

En términos generales, se suele considerar que los procesos automáticos apenas consumen atención, no disminuyen la capacidad de procesamiento ya que no consumen recursos, no están

^(*) **Dirección:** Area de Psicología Básica. Deptº de Metodología y Análisis del Comportamiento, Facultad de Filosofía, Psicología y Ciencias de la Educación, Universidad de Murcia. 30071 Murcia (España).

sometidos al control del sujeto, desarrollan un procesamiento de la información en paralelo, se suelen adquirir (a excepción de algunos automatismos innatos) por aprendizaje, son bastante estereotipados una vez adquiridos, no son conscientes y su eficacia y precisión es bastante alta.

En cambio, los procesos controlados sí consumen una gran capacidad atencional y demandan esfuerzo, se hallan sometidos al control del sujeto, desarrollan un procesamiento serial de la información, no son rutinas aprendidas y pueden mejorar con la práctica, poseen una mayor capacidad de adaptación ante las situaciones novedosas, son conscientes, y se hallan implicados en tareas complejas no necesariamente rápidas y precisas.

Las áreas de estudio desarrolladas por estos modelos se han centrado principalmente en tres campos: (1) comprobar la existencia de *características diferenciales* que supuestamente definen a un proceso como automático o controlado (Schneider, Dumais y Shiffrin, 1981; Shiffrin, y Dumais, 1981); (2) especificar qué *condiciones* se consideran necesarias para que un proceso controlado llegue a ser automático (Logan, 1979; Shiffrin y Schneider, 1977; Spelke, Hirst y Neisser, 1976); y (3) encontrar *métodos* que determinen si un proceso es automático o controlado (LaBerge, 1973; Logan, 1979, 1980; Posner y Snyder, 1975).

Dentro de este último campo, se han desarrollado todo un conjunto de criterios -ejecución de tareas concurrentes, instrucciones de aprendizaje (aprendizaje incidental vs. intencional), tipo de procesamiento (serial vs. simultáneo), nivel de práctica, etc- que intentan analizar operacionalmente hasta qué punto determinados procesos o tareas cumplen las propiedades que se consideran propias del automatismo. Algunos de estos criterios operacionales han llegado a convertirse en auténticos paradigmas o condiciones experimentales muy utilizados por las teorías de la automaticidad.

El objetivo de este artículo es describir y analizar los paradigmas experimentales más importantes usados en el ámbito de estas teorías. La mayor parte de ellos no sólo han sido utilizados en este campo, sino que han posibilitado el desarrollo de otras áreas de estudio. Así, el paradigma de búsqueda de memoria ha sido muy útil en los procesos de recuperación de la memoria a corto plazo (Sternberg, 1966, 1969); el de búsqueda visual y el de doble tarea han sido muy utilizados en el estudio de la atención; y los de Stroop y priming en el campo de la memoria semántica, la categorización, etc.

En cualquiera de los casos, como objetivos específicos se describirán las características principales que metodológicamente definen a cada uno de estos paradigmas experimentales y, de forma principal, analizaremos su uso y aportación concreta en el ámbito de las teorías de la automaticidad.

El paradigma de búsqueda

Básicamente, un paradigma de búsqueda se puede definir como aquel en el que se presenta al sujeto uno o más estímulos en una determinada proyección que es expuesta en un marco o *encuadre (frame)*. La tarea del sujeto consiste en buscar, comparar y reconocer el conjunto de caracteres que se le expone con un conjunto de ítems previamente memorizados que recibe el nombre de *conjunto de memoria (memory set)* y que ha sido seleccionado de un grupo mayor de estímulos, denominado en inglés *memory ensemble*, y que en castellano podríamos llamar *conjunto total*. El(los) ítem(s) del conjunto de memoria presentado(s) en un encuadre reciben el nombre de *objetivos (targets)*, y los restantes ítems se conocen con el nombre de *distractor(es) (distractors)*. Desde este punto de vista, un paradigma de búsqueda puede presentar dos tipos

de ensayos -positivos, cuando se presenta algún estímulo objetivo en el encuadre proyectado; y negativos, cuando sólo se presentan items distractores-, y dos tipos de respuestas: positivas, cuando el sujeto reconoce la presencia de los items objetivo; y negativas, cuando el sujeto sólo localiza distractores.

Desde un punto de vista metodológico, las variables independientes principalmente consideradas en este tipo de estudios han sido las siguientes:

- *Tamaño del encuadre (frame size)*. Esta variable hace referencia al número de caracteres que aparece en cada exposición. Su valor se mantiene en algunos casos constante, y en otros varía de un ensayo a otro.
- *Tamaño del conjunto de objetivos (target set size)*. Es el número de estímulos objetivos que puede presentarse en una exposición.
- *Tamaño del conjunto de memoria (memory set size)*. Se define como el número de items que se le presentan al sujeto para ser memorizados. Esta variable puede presentarse antes de cada ensayo o bien sólo al comienzo de una sesión.
- *Tiempo de exposición*. Es el período de tiempo durante el cual se mantiene la información expuesta.
- *Tiempo de encuadre*. Es el intervalo temporal que media desde la aparición de un encuadre hasta la aparición del encuadre siguiente.
- *Tipo de exposición*. Hace referencia al orden temporal en que son presentados los caracteres de un encuadre. Se dice que una exposición es *secuencial* cuando cada carácter se presenta uno tras otro, y *simultánea* cuando todos los elementos del encuadre se presentan a un mismo tiempo.

Cuando se presenta la información secuencialmente, la tarea recibe el nombre de *tarea de encuadre múltiple (multiple frame task)*, mientras que cuando se presenta de forma simultánea se denomina *tarea de encuadre simple (single frame task)*.

- *Nivel de práctica*, o lo que es lo mismo, número de ensayos llevados a cabo durante la tarea.
- *Relación entre los items del grupo de memoria y los distractores*. Normalmente los items del grupo de memoria y los distractores son categorialmente distintos. Desde este punto de vista, se pueden establecer dos condiciones diferentes a la hora de establecer una relación entre ellos. Estas condiciones reciben el nombre de *proyección consistente (CM: consistent mapping)* y de *proyección variada (VM: varied mapping)*. Una condición de *proyección consistente* tiene lugar cuando a lo largo de toda una misma sesión y/o experimento los items del grupo de memoria se mantienen como tales y nunca pasan a ocupar el papel de distractores, con lo cual el sujeto siempre da una respuesta consistente a los items del grupo de memoria. Por contra, una condición de *proyección variada* ocurre cuando los items del grupo de memoria y los items se mezclan de un ensayo a otro, con lo que el sujeto no puede desarrollar una respuesta coherente a lo largo de la prueba.

Dependiendo de los objetivos de la investigación, las variables dependientes analizadas en este tipo de tareas son el tiempo de reacción y la precisión. En términos generales, las tareas en las que el tiempo de reacción suele ser la variable principal tienden a utilizar tamaños pequeños, tanto para el conjunto de memoria como para el encuadre presentado. Sin embargo, cuando el tamaño de estas dos variables se incrementa notablemente, la variable dependiente de interés principal va a ser la precisión de la respuesta.

Normalmente se suele diferenciar entre dos tipos de paradigmas de búsqueda (González, Saiz y Mateos, 1988; Logan, 1978; Shiffrin, 1988). Las diferencias entre ambos suele ser una consecuencia directa del campo teórico de investigación donde han sido utilizados; a saber, la

memoria o la atención. En el primero de los casos, cuando la tarea de búsqueda se centra en el estudio de la memoria de reconocimiento, el paradigma de búsqueda recibe el nombre de *búsqueda de memoria* (Kristofferson, 1972a, 1972b; Sternberg, 1966, 1969); en cambio, cuando el paradigma de búsqueda se usa para el estudio de los procesos atencionales, entonces se denomina *búsqueda visual* (Atkinson, Holgrem y Juola, 1969; Neisser, 1963; Treisman, Sykes y Gelade, 1977). Estos dos tipos de paradigmas presentan una serie de rasgos que los hacen diferenciarse el uno del otro, y que van a hacer referencia a dos aspectos principales, a saber, al tipo de diseño elaborado, y al tipo de codificación que supuestamente desarrolla el sujeto para ejecutar la tarea. Así, mientras que la variable independiente principal en un paradigma de búsqueda visual va a ser el tamaño del encuadre, y se considera que los procesos de codificación implicados en dicho paradigma se centran principalmente en el análisis de los rasgos físicos (con lo cual es importante tener en cuenta el grado de similitud y confusiónabilidad de los items), la variable fundamentalmente manipulada en un paradigma de búsqueda de memoria va a ser el tamaño del conjunto de memoria, y los códigos utilizados por el sujeto para procesar la información suelen ser de naturaleza más simbólica. Por otra parte, no está claro si los dos tipos de búsqueda usan los mismos procesos de comparación (Logan, 1978). Se ha intentado argumentar que las fuertes interacciones obtenidas entre el tamaño del grupo de memoria y el tamaño del encuadre podrían interpretarse como una respuesta afirmativa a la cuestión planteada (Briggs y Johnsen, 1973; Briggs y Swanson, 1970; Johnsen y Briggs, 1973; Schneider y Shiffrin, 1977a), pero estos efectos pueden ser igualmente explicados por modelos que asumen la existencia de procesos de comparación separados (*v.gr.* Townsend y Roos, 1973).

Existe un tercer tipo de paradigma de búsqueda que es conocido con el nombre de *búsqueda mixta*. Este paradigma se caracteriza por usar tareas donde se varía tanto el tamaño del encuadre como el tamaño del grupo de memoria, y por considerar como variable dependiente principal la precisión del sujeto. Esta última característica es importante, porque supone una novedad clara con respecto a los paradigmas de búsqueda anteriores, donde la variable principalmente analizada era el tiempo de reacción.

Finalmente, en la mayoría de las investigaciones de búsqueda, el tipo de presentación ha sido visual y los items presentados han sido caracteres alfanuméricos, principalmente dígitos y letras. En relación con este último aspecto, creemos conveniente explicitar la presencia cada vez mayor de una serie de trabajos (Fisk y Schneider, 1983; Schneider y Fisk, 1984) donde los items presentados suelen ser palabras que pueden o no pertenecer a determinadas categorías presentadas en el grupo de memoria. Este procedimiento ha recibido el nombre de paradigma de *búsqueda categorial*, y consiste en que, tras presentar una lista de categorías para ser memorizada, y una lista de palabras de prueba -que pueden o no ser ejemplares de las categorías memorizadas-, el sujeto ha de indicar si alguno de las palabras de prueba pertenecen a las categorías almacenadas en la memoria. Los resultados de tales estudios, como veremos posteriormente, son muy similares a los obtenidos con caracteres alfanuméricos.

Los resultados obtenidos en los distintos estudios que han utilizado el paradigma de búsqueda han sido diversos, en función de las variables independientes consideradas y de los objetivos de la investigación planteados en ese momento. No obstante, se puede considerar que existen una serie de resultados generales entre los que destaca el estudio de las pendientes de las líneas de regresión del tiempo de reacción medio obtenido en los distintos ensayos y/o sesiones en base a:

- *El tamaño del grupo de memoria*: Los resultados obtenidos muestran que dichas pendientes crecen o disminuyen sobre la base de que la cantidad de items del grupo de memoria sea ma-

- yor o menor respectivamente, de tal forma que la pendiente generalmente obtenida aumenta en 40 ms. por ítem adicional (Sternberg, 1969).
- *El tamaño del encuadre*: Conforme aumenta el número de ítems presentados, más tiempo tarda el sujeto en dar su respuesta (Gaffan, 1977; Guilford y Juola, 1976; Sternberg, 1966, 1967b, 1967c).
 - *El nivel de práctica obtenido*. La práctica puede llegar a producir una mejora tal en el rendimiento que el proceso de búsqueda desarrollado deja de depender, en la mayoría de las ocasiones aunque no siempre, de las variables tamaño del encuadre y/o tamaño del grupo de memoria (Atkinson y Juola, 1974; DeRosa y Tkacz, 1976; Kristofferson, 1972a, 1972b, 1977), pudiendo llegar a obtener líneas de regresión cuya pendiente es casi nula o, lo que es lo mismo, muy cercana a 0.
 - *El estudio comparativo del rendimiento de los sujetos en función del tipo de consistencia E-R*. La ejecución es mucho mejor en condiciones CM (Briggs y Johnsen, 1973; Corballis, 1975; Egeth, Atkinson, Gilmore y Marcus, 1973; Estes, 1972; Kristofferson, 1972a; 1977). Esto es así hasta el punto de que cuando el sujeto es sometido a grandes extensiones de práctica bajo condiciones de búsqueda VM, el efecto de aquélla es prácticamente inexistente. Parece que la práctica consistente es la que realmente puede llegar a producir la casi horizontalidad de las líneas de regresión.

El uso del paradigma de búsqueda en las teorías de la automaticidad

Desde un punto de vista teórico, la aportación principal del paradigma de búsqueda ha sido la de elaborar diversos modelos de procesamiento básicamente relacionados con:

- (a) *La presencia vs. ausencia de diversas etapas en el procesamiento y el orden de ocurrencia de dichas etapas*. Mientras que determinados modelos de búsqueda presuponen que el tiempo de búsqueda que transcurre desde que aparece un *input* de entrada hasta que el sujeto da una respuesta puede ser descompuesto en una serie de procesos o etapas, otros modelos parten de la no existencia de tales procesos sino de que existe una etapa única en la que el sujeto recoge y elabora la información de forma continua. El primer tipo de modelos es conocido con el nombre de *Modelos de etapas*, y el segundo tipo se conoce con el nombre de *Modelos sin etapas*.
- (b) *Tipo de procesamiento (serial vs. simultáneo)*. Los modelos de procesamiento serial son aquellos que presuponen que el sujeto analiza la información unidad por unidad y nunca la considera a un mismo tiempo. En cambio, los modelos de procesamiento simultáneo consideran al sujeto capaz de analizar toda información en una unidad. En consecuencia, mientras que en el primer tipo de modelos la ejecución del sujeto se vería afectada por la cantidad de información que se debe procesar, en el segundo tal factor no tendría efecto alguno.
- (c) *El momento en el que acaba el procesamiento*. Con respecto a este criterio, nuevamente vuelven a existir dos tipos de modelos distintos: los *modelos de procesamiento exhaustivo*, que parten de que el sujeto procesa toda la información antes de dar una respuesta, de tal forma que el tiempo de reacción sería el producto de todos los tiempos parciales implicados en el procesamiento de cada unidad de información, y en consecuencia la latencia de res-

puesta sería función del tamaño de la información; y los modelos de *procesamiento terminado*, conocidos también con el nombre de *terminación automática*, en los que el sujeto finaliza su búsqueda en cuanto detecta la información relevante, con lo que los tiempos de reacción serían más elevados en los que las proyecciones que no contienen ningún estímulo objetivo.

- (d) *La capacidad del procesamiento*. Mientras que los modelos de capacidad limitada asumen que el sujeto es incapaz de procesar toda la información que se le presenta al mismo tiempo, los modelos de capacidad ilimitada consideran que el procesamiento de la información se realiza simultáneamente, con lo que la ejecución en una tarea de búsqueda se ve afectada directamente por el volumen de información que se le presenta al sujeto.

Por su parte, las teorías de la automaticidad han elaborado, basándose en el paradigma de búsqueda, una diferenciación entre lo que se suele conocer con el nombre de *detección automática* y *búsqueda controlada*. Tal denominación y la sistematización de cada una de ellas han sido desarrolladas por Schneider y Shiffrin (1977a, 1977b; Shiffrin y Schneider, 1977). Sus características son, entre otras, que la *detección automática* desarrolla un proceso de búsqueda en paralelo y no demanda atención, mientras que la *búsqueda controlada* implica un procesamiento secuencial de la información y demanda capacidad atencional. Desde este punto de vista, se considera que las variables analizadas en el apartado anterior mediatizan el carácter automático o controlado de una tarea, y posibilitan la automatización de la misma. Así, cuando el sujeto utiliza una estrategia de *detección automática*, su ejecución no se ve determinada por factores tales como el tamaño del encuadre y/o del grupo de memoria, cosa que sí ocurre en el caso de la búsqueda controlada; y en cambio, cuando se quiere automatizar una tarea de búsqueda que en principio es controlada, se necesitarán grandes cantidades de práctica en las que además se produzca una consistencia entre estímulo y respuesta.

A partir de estos principios, se han elaborado distintos *criterios operacionales de automaticidad* en una tarea de búsqueda. Uno de los más usados ha sido el de identificar una estrategia de búsqueda como automática cuando la pendiente en la función del grupo de objetivos y/o del grupo de memoria adquiere un valor nulo. Sin embargo, los resultados de estudios posteriores (Graboi, 1971; Kristofferson, 1972a, 1972b; Schneider y Shiffrin, 1977a; Logan, 1978) consiguieron al manipular la variable práctica que las pendientes se aproximaran a 0, pero muy raramente alcanzaban tal valor. Logan afirma que este criterio sólo puede ser aplicado al estadio de comparación de las tareas de clasificación, aunque Shiffrin y Schneider (1977) lo hayan usado para construir una teoría general de la automaticidad. No obstante, los propios Shiffrin y Schneider reconocen la práctica imposibilidad de obtener pendientes horizontales, concluyendo que un proceso puede ser considerado automático cuando la pendiente de la línea de regresión se encuentre muy cercana a 0.

Otro criterio de automaticidad usado en este tipo de tareas ha sido analizar la cantidad de interferencia que se produce en la activación concurrente de dos procesos (Logan, 1978, 1979). Dicha interferencia ha sido valorada en los paradigmas de búsqueda estudiando la magnitud de las interacciones que se producen entre el tamaño del grupo de memoria y otros parámetros - casi siempre el tamaño del encuadre y/o del grupo de objetivos- de la tarea. Las interacciones con la carga de memoria se usan en consecuencia como un medio para identificar aquellas variables que demandan atención durante la tarea de búsqueda. Desde el punto de vista de la automaticidad, los componentes automáticos que no demandan atención no interactuarán con el

tamaño de la carga de memoria a lo largo de la realización de la tarea, y los procesos controlados, que sí demandan atención, producirán una interacción que será mayor conforme aumente la demanda atencional del proceso (Logan, 1979).

Un tercer criterio consiste en analizar el efecto de la práctica bajo condiciones de proyección consistente para producir la automatización del proceso de búsqueda. Existe un acuerdo general en que es la práctica consistente lo que realmente facilita el automatismo (Duncan, 1986; Logan, 1979, 1985; Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984; Schneider y Fisk, 1982a, 1982b). Diversas investigaciones han mostrado que dicho efecto es casi inexistente cuando no se produce una consistencia entre estímulo y respuesta. En cambio, cuando sí existe dicha consistencia la práctica produce cambios importantes que se operativizaban en que la ejecución del sujeto es menos dependiente de la carga del grupo de memoria (Schneider y Shiffrin, 1977), de las demandas atencionales (Logan, 1979), y del número de canales (Duncan, 1980), y en que los tiempos de reacción disminuyen y la precisión de las respuestas aumenta de forma sistemática.

El primer estudio realizado en este contexto ha sido el realizado por Schneider y Shiffrin (1977a), quienes asignaron en su teoría un papel muy importante a la diferencia entre procesos de E-R consistente vs. variada. Tras estudiar de forma sistemática las diferencias en la ejecución entre los sujetos que previamente habían sido sometidos a un entrenamiento de búsqueda CM, y posteriormente a una condición de búsqueda VM, observaron que: (a) las latencias de respuesta en las condiciones en las que los sujetos podían atender y responder consistentemente a los estímulos era de 580 mgs., mientras que cuando la atención no era consistente el tiempo de reacción era de 1290 mgs, y (b) la ejecución CM no se vio afectada por otras variables tales como el tamaño del encuadre. Schneider y Shiffrin concluyeron que cuando el sujeto aprende la consistencia entre estímulo y respuesta, el mecanismo atencional apenas demanda recursos atencionales en la operación de decisión de la respuesta.

La investigación posterior a Schneider y Shiffrin ha sido muy prolífica en el estudio analítico de esta variable, siendo fundamentalmente desarrollada por los propios autores mencionados anteriormente y por sus colaboradores (Fisk y Schneider, 1983, 1984; Schneider y Fisk, 1982a, 1982b, 1983). Dichos estudios se han centrado en dos tipos de objetivos fundamentales, a saber, observar si se producen los mismos efectos que en estudios anteriores cuando se trabaja no sólo con items simples sino también con paradigmas de búsqueda de palabras y categorías (v. gr., Fisk y Schneider, 1983; Schneider y Fisk, 1984), y ampliar el concepto de consistencia vs. inconsistencia no sólo al componente atencional de la tarea, sino a otros componentes tales como el tipo de respuesta motora que el sujeto tiene que dar ante determinados características de los estímulos objetivo (v. gr., Fisk y Schneider, 1983, 1984a).

Por último, un cuarto criterio ha sido la interferencia sobre aprendizajes ya aprendidos. Este criterio ha sido operativizado en un paradigma de búsqueda usando paradigmas de búsqueda VM tras un entrenamiento extenso previo con procedimiento de búsqueda CM. Este procedimiento es conocido con el nombre de *técnica de inversión (reversal)*.

Shiffrin y Schneider (1977, expto. 1) han sido de los autores que mejor han estudiado los efectos de la tarea de inversión. Para ello, entrenaron a sus sujetos experimentales para que detectaran las consonantes de la primera mitad del alfabeto entre un conjunto de distractores que siempre eran consonantes de la otra mitad del alfabeto. Tras una práctica extensa de 1500 ensayos, se redujo la duración de la exposición, que en un principio era de 200 mgs., a 120 mgs. a lo largo de 60 ensayos. Tras este nivel de práctica, los sujetos habían alcanzado un nivel de ejecución prácticamente estable. En estos momentos, Shiffrin y Schneider llevaron a cabo un

proceso de inversión: los objetivos ocuparon el rol de distractores, y viceversa. Tras este cambio, la ejecución de los sujetos no sólo permaneció estable, sino que fue incluso peor que con el nivel de entrenamiento original; hasta tal punto que se necesitaron casi 900 ensayos para volver, con un reaprendizaje gradual, a los niveles iniciales de rendimiento. Shiffrin y Schneider concluyeron que la primera parte del entrenamiento había producido una automatización que posteriormente entraba en conflicto con el automatismo adquirido, y por ello se producían en un principio tales niveles de interferencia; tras un entrenamiento consistente se producía una tendencia automática a atender sólo a los indicios. Tras la inversión, la atención sigue siendo atraída por los indicios que ahora son distractores.

Finalmente, es importante señalar que el paradigma experimental de búsqueda ha sido uno de los más usados en el análisis de la automaticidad y también uno de los que mayor fineza experimental tienen. No obstante, el paradigma de búsqueda ha recibido serias críticas en el contexto de las teorías de la automaticidad; críticas relacionadas principalmente con la posible escasa validez ecológica de estas investigaciones, y la presunción de intentar elaborar una teoría de la automaticidad por parte de aquellos que han trabajado solamente con este paradigma.

El paradigma de doble tarea

Desde un punto de vista histórico, el paradigma de doble tarea fue utilizado ya en el siglo XIX (Solomon y Stein, 1896; Welch, 1898) y principios del siglo XX (Downny y Anderson, 1915), siendo en la actualidad uno de los paradigmas más usados en el campo de la atención (Kahneman, 1973; Kerr, 1973; Norman y Bobrow, 1979; Posner y Boies, 1971). Es por ello que también se conoce con el nombre de técnica de *atención dividida*.

Básicamente, el paradigma de doble tarea -que también ha recibido otros nombres tales como el de *técnica dual* o el de *técnica de tareas concurrentes*- puede definirse de forma muy breve como la realización simultánea de dos tareas. Una de ellas recibe el nombre de *tarea primaria*, y es aquella que prioritariamente ha de ejecutar el sujeto; la otra es la *tarea secundaria*, cuya función es la de realizarse al mismo tiempo que la tarea principal, pero no de forma prioritaria. Desde este punto de vista, Stankov (1987) ha establecido una distinción entre el paradigma de doble tarea y lo que él denomina el paradigma de *tareas competentes* (Fogarty y Stankov, 1982; Stankov, 1983), en la medida en que el primero de ellos tiene su origen teórico y experimental en la psicología cognitiva, mientras que el segundo comenzó a usarse dentro de la tradición psicométrica. Por otra parte, la técnica de doble tarea enfatiza la importancia de la tarea primaria, mientras que en el paradigma de tareas competentes las instrucciones dadas a los sujetos inciden en que tienen que trabajar ambas tareas sin dar prioridad especial a ninguna de ellas.

El paradigma de doble tarea parte de que si dos tareas tienen que realizarse casi o totalmente a un mismo tiempo puede producirse un gran deterioro en la tarea primaria, o incluso en las dos tareas, como consecuencia de la *interferencia* que cada una de ellas puede ejercer sobre la otra. Tal interferencia vendrá expresada en una mayor lentitud a la hora de llevar a cabo la(s) tarea(s) y/o en un deterioro en la precisión de la respuesta.

Desde un punto de vista empírico, este paradigma va a desarrollar una serie de pasos operacionales que son los siguientes:

- *Seleccionar dos tareas que supuestamente puedan interferir una con otra si se realizan simultáneamente*. Desde ese punto de vista la interferencia podrá venir dada porque ambas ta-

reas demanden estructuras comunes, o porque la cantidad de recursos cognitivos usados por ambas sea muy grande y sobrepase la capacidad del sistema.

- *Elegir una de esas tareas como tarea primaria y la otra como tarea secundaria.* En ocasiones, esto no se especifica tan claramente al sujeto, en el sentido de que se le informa de que debe realizar las dos tareas con igual eficacia. Sin embargo, normalmente se le suele dar instrucciones específicas para que una de las tareas sea más prioritaria que la otra.
- *Determinar la cantidad de recursos atencionales que demanda cada tarea.*
- *Pedir al sujeto que realice las dos tareas simultáneamente,* teniendo siempre claro con qué prioridad han de realizarse cada una de ellas. Normalmente se suele utilizar una tarea secundaria standard -las más comunes suelen ser de tiempo de reacción ante un determinado estímulo, detección de señales, tareas motoras continuas, etc.-, y se manipula el grado de dificultad de la tarea primaria. No obstante, en ocasiones no se le especifica al sujeto que una tarea es la principal, sino que tendrá que intentar realizar las dos tareas por igual.
- *Observar el grado de deterioro que se produce en la tarea primaria* como consecuencia de la ejecución simultánea de la tarea secundaria, comparando el rendimiento en dicha tarea cuando ésta se lleva a cabo sola y cuando se realiza en la situación de tarea dual. Normalmente, este es el criterio más seguido, si bien en ocasiones se observa que se puede producir un deterioro en ambas tareas, e incluso sólo en la tarea secundaria.

De cualquiera de las maneras, la interferencia se observa como un incremento en el tiempo invertido en la realización de la tarea, así como en una disminución en la tasa de respuestas correctas.

La cantidad de estudios empíricos que se han realizado usando la técnica de la doble tarea ha sido inmensa, pero en todos ellos la finalidad última ha sido la misma: poder establecer una relación funcional entre las características de las tareas secundarias y el rendimiento en la tarea primaria, o bien entre el rendimiento simultáneo en ambas tareas, como consecuencia de la interferencia producida. Ahora bien, las distintas investigaciones han desarrollado una serie de variantes que, desde un punto de vista metodológico, han consistido fundamentalmente en manipular el nivel de dificultad de la tarea primaria. La mayor parte de los estudios (Allport, Antonis y Reynolds, 1972; Brown y Poulton, 1961; Park y Mason, 1982; Schneider y Fisk, 1982a; Zacks *et al.*, 1984) se han centrado en la medición del rendimiento de una tarea primaria de distintos grados de dificultad (bajo, medio y alto), realizada sola y en una situación de doble tarea. En el primero de los casos, el fenómeno general observado es que conforme aumenta la dificultad de la tarea, disminuye el rendimiento de ésta. En cambio, los efectos producidos por la presencia de la tarea secundaria son diversos, siendo dos los más frecuentes:

- (a) El fenómeno conocido con el nombre de *aditividad estadística*, que tiene lugar cuando la tarea secundaria produce un mismo deterioro sobre la tarea primaria, independientemente del nivel de dificultad que ésta presente. Cuando se produce tal fenómeno se considera que la tarea secundaria no produce una interferencia fuerte sobre la primaria, ya que por muy poca cantidad de recursos que consuma una tarea siempre produce un cierto deterioro cuando se realiza simultáneamente con otra; y
- (b) El fenómeno conocido con el nombre de *interacción divergente*, que se produce cuando la tarea secundaria interfiere sobre la tarea primaria, de tal forma que el deterioro es mayor conforme aumenta el nivel de dificultad de la tarea primaria (Allport, Antonis y Reynolds, 1972; Brown y Poulton, 1961).

En todos estos casos, la tarea primaria sí se ve claramente interferida por la presencia de la tarea secundaria. No obstante hay ocasiones en las que no se especifican distintos niveles de di-

ficultad para la tarea primaria sino que, o bien se modifica el nivel de dificultad de la tarea secundaria, o bien ésta presenta siempre un nivel de dificultad standard.

Interpretaciones dadas al paradigma de doble tarea: El enfoque de las teorías de la automaticidad.

Han sido diversos los intentos a la hora de explicar por qué y cómo tiene lugar el proceso de interferencia cuando se realizan dos tareas concurrentes. Tal vez la más relevante haya sido la explicación dada en el contexto histórico donde este paradigma comenzó a ser utilizado de forma sistemática, -si bien ya había sido usada con bastante precisión en la década anterior (Brown y Poulton, 1961; Noble, Trumbo y Fowler, 1977; Trumbo, Noble y Swink, 1967)-, a saber, en la década de los 70, cuando surgen los modelos atencionales de recursos (Kahneman, 1973; Navon y Gopher, 1979; Norman y Bobrow, 1975). Según dichos modelos, la razón de que se produzca un fenómeno de interferencia reside en que las demandas atencionales exigidas por las tareas concurrentes superan la capacidad disponible del sistema cognitivo. Desde este contexto, los presupuestos teóricos de los que se parten son que el sistema cognitivo posee una serie de recursos atencionales que le permiten llevar a cabo diversas operaciones y/o tareas al mismo tiempo, y que se hallan distribuidos entre las diversas operaciones y/o tareas concurrentes que el sujeto ha de realizar en un momento dado. Cuando las diversas operaciones mentales y/o tareas simultáneas demandan poca atención, su ejecución puede llevarse a cabo sin que se produzca apenas deterioro en la realización de ninguna de ellas. Ahora bien, cuando la cantidad de recursos atencionales que demandan se incrementa -ya sea en una de ellas o en ambas- se produce un deterioro en su rendimiento, ya sea en una sola o en ambas a la vez. El deterioro producido va a venir generado por un proceso de interferencia que tiene lugar de una tarea a otra. Esta interferencia puede ser estructural (Allport, 1980; Neisser, 1976, 1980; Treisman, 1969), o de capacidad (Kinchla, 1980; Navon y Gopher, 1979; Norman y Bobrow, 1975, 1976; Wickens, 1980).

También desde el ámbito de los modelos estructurales de filtro se ha estudiado y trabajado en ocasiones con el paradigma de atención dividida (Allport *et al.*, 1972; Brown y Poulton, 1961; Hunt, 1980; Neisser, 1976, 1980; Treisman, 1969), explicando el fenómeno de interferencia en términos de una incompatibilidad estructural entre las tareas concurrentes, ya que ambas luchan por ocupar el mismo sistema de procesamiento. Para estos modelos, las distintas operaciones que un sujeto realiza a lo largo de una tarea tienen la función de *cuernos de botella*, esto es, de filtros selectivos de la información que sólo permiten operar con parte de la información y prohíben la entrada mientras tanto de cualquier otro tipo de operaciones. De esta forma, enfrentando al sujeto con dos tareas que supuestamente compartan operaciones, se podrá conocer exactamente cuáles son las comunes. Dentro de este contexto se encuentran los estudios de atención selectiva, en los que el sujeto ha de seleccionar un mensaje cuando se le presenta en realidad dos o más, y cada uno de ellos difiere en las características físicas.

La superación de los modelos atencionales de filtro viene facilitada por la presencia cada vez mayor de una serie de teóricos (Logan, 1978, 1979; Schneider y Fisk, 1982; Shiffrin y Schneider o Schneider y Shiffrin, 1977) que parten de que el paradigma experimental de atención dividida es uno de los índices más importantes para establecer el carácter automático o controlado de las distintas tareas. Los presupuestos básicos de los que van a partir las teorías de la automaticidad son que un proceso automático ni produce una disminución en la capacidad

del procesamiento ni usa recursos de procesamiento, mientras que un proceso controlado sí produce esa disminución de la capacidad a la vez que consume recursos de procesamiento (Fisk y Schneider, 1981, 1984; Hasher y Zacks, 1979; Kahneman, 1973; Kahneman y Treisman, 1984; LaBerge, 1981; Naveh-Benjamin, 1987; Naveh-Benjamin y Jonides, 1986; Schneider, Dumais y Shiffrin, 1984; Schneider y Fisk, 1984; Schneider y Shiffrin, 1987a; Shiffrin y Dumais, 1981; Shiffrin, Dumais y Schneider, 1981; Zacks, Hasher y Sanft, 1982). Por lo tanto, el carácter automático o controlado de una tarea vendrá determinado por la posible interferencia que ésta pueda ejercer sobre la tarea concurrente: mientras que una tarea controlada siempre genera interferencia, las tareas automáticas, si bien crean un cierto deterioro en una tarea concurrente, apenas crean interferencia (Fisk y Schneider, 1983, 1984a, 1984b; Logan, 1978, 1979; Naveh-Benjamin y Jonides, 1986; Schneider y Shiffrin, 1977a; Shaffer y LaBerge, 1979; Wickens, 1980).

Desde este punto de vista, los fenómenos de *aditividad estadística* y de *interacción divergente* han sido explicados por las teorías de la automaticidad sobre la base de la naturaleza automática o controlada de la tarea primaria (Logan, 1978, 1979): el fenómeno de *aditividad estadística* vendría explicado por el carácter automático de dicha tarea, mientras que la *interacción divergente* tendría lugar cuando la tarea primaria es controlada.

Uno de los autores que de forma sistemática mejor ha estudiado desde un punto de vista metodológico estos fenómenos en el contexto teórico de la automaticidad ha sido Logan (1978, 1979). En sus investigaciones de 1979 comparó la ejecución de sus sujetos experimentales en una tarea de elección múltiple en la que se debía presionar un interruptor entre varios alternativos en función del estímulo presentado. La dificultad de la tarea primaria venía dada por el número de alternativas posibles presentadas en cada exposición, que variaba entre dos, cuatro y ocho alternativas. La tarea secundaria consistía en presentar, antes de comenzar cada ensayo, una carga de memoria de ocho dígitos que debían ser recordados una vez realizado cada ensayo de la tarea primaria. Los resultados obtenidos mostraron que se producía un efecto de interacción entre ambas tareas, ya que cuanto mayor era el número de alternativas de la tarea de elección, mayor era el efecto producido por la carga de memoria.

De forma más general, la mayor parte de los teóricos de la automaticidad que utilizan esta técnica no se han centrado tanto en un interés metodológico de validar esta técnica, sino que han desarrollado sus estudios sobre la base de los presupuestos ya existentes, introduciendo algunas de las variantes metodológicas ya expuestas con anterioridad. En cualquiera de los casos, siempre que no se observe un claro deterioro en una de las tareas se considera que al menos una de ellas es automática. Así, algunos estudios (Naveh-Benjamin, 1987; Naveh-Benjamin y Jonides, 1986) centran sus trabajos de atención dividida manipulando el nivel de dificultad de la tarea secundaria. En concreto, Naveh-Benjamin y Jonides (1986) desarrollaron una situación de tarea dual en la que la tarea primaria era una prueba de estimación de frecuencias de eventos, y la tarea secundaria consistía en contar hacia atrás. La tarea secundaria fue manipulada con tres niveles de dificultad: bajo -contar hacia atrás de uno en uno-, medio -contar hacia atrás de tres en tres-, y alto -contar hacia atrás de once en once-. Los resultados mostraron que el análisis de las líneas de regresión que medían la discriminabilidad entre las frecuencias presentadas revelaban un efecto de la carga de la tarea secundaria. Por otra parte, también se realizó un análisis de la dispersión de las desviaciones medias standard de cada sujeto, observándose que la mayor dispersión se presentaba en las condiciones más pesadas de carga competente.

En otros estudios se realizan las dos tareas simultáneamente sin primar la ejecución de alguna de ellas. Tal es el caso de Schneider y Fisk (1982a), donde los sujetos ejecutaban simultá-

neamente una tarea de búsqueda VM de dígitos entre dígitos en una diagonal de un encuadre, y una tarea de búsqueda CM de letras entre dígitos en la otra diagonal. El análisis de los resultados indicó que no se produjeron pérdidas notables en la tarea de búsqueda simultánea, con lo que se concluyó que los procesos de comparación no compiten demasiado por los recursos.

El paradigma de doble tarea ha sufrido críticas importantes, no tanto en sus planteamientos y desarrollos metodológicos, como en los presupuestos teóricos de los que parte. Los principales son:

- (1) El rendimiento obtenido en una situación de tarea única no es necesariamente un índice que sirva de línea base para predecir qué ocurrirá en una situación de tarea dual, ya que el procesamiento de dos tareas simultáneas crea una configuración *gestáltica* que es distinta a la simple suma del procesamiento de dos tareas simples.

Duncan (1980) ofrece pruebas de que cuando se realizan dos tareas simultáneamente, entran en acción lo que él denomina *procesos emergentes*. Una forma de intentar solventar este problema ha sido la de establecer como presupuesto básico -a la hora de usar el paradigma de doble tarea- el principio de *independencia de las tareas* (Botella y Ruiz-Vargas, 1982). Según dicho supuesto, es totalmente necesario que la tarea primaria y la tarea secundaria estén totalmente separadas y que haya una diferencia clara entre los estímulos y las respuestas que conforman a cada una de ellas.

- (2) Se produce una circularidad (Allport, 1980) cuando se afirma que para medir la cantidad de recursos que demanda una tarea se debe observar el grado de interferencia que genera, y que la interferencia que se produce en un momento dado es consecuencia de la cantidad de recursos exigidos por la tarea. En consecuencia, se necesita obtener algún tipo de medida distinto a los índices de interferencia para establecer la cantidad de demandas atencionales que exige una tarea (Ruiz Vargas y Botella, 1981).
- (3) Es difícil explicar un fenómeno que muy raras veces se produce (Posner, 1978), pero que en ocasiones acontece, desde las teorías de los procesos automáticos y controlados. Dicho fenómeno es conocido con el nombre de *interacción convergente*, y tiene lugar cuando se produce una relación inversa entre el nivel de dificultad de la tarea primaria y el grado de deterioro que la tarea primaria ejerce sobre ella; es decir, que a medida que aumenta la dificultad de la tarea primaria disminuye la interferencia que en un principio originaba la tarea secundaria. En estos casos, es muy difícil delimitar la naturaleza, automática vs. controlada de la tarea primaria.
- (4) Algunos procesos automáticos pueden en ocasiones interferir en situaciones de doble tarea. Ello se produce porque dichos procesos provocan a veces una *respuesta automática de atención* que no puede ser controlada por el sujeto, y que puede reorientar o interrumpir los procesos controlados implicados en la ejecución de las dos tareas (Lorda y Méndez, 1988).
- (5) Desde un punto de vista más estrictamente metodológico, se necesitan otras medidas de respuesta distintas al promedio de las latencias obtenidas tales como conocer la variabilidad de los tiempos de reacción (Botella, 1985; Naveh-Benjamin y Jonides, 1986), desde el momento en que una de las predicciones fundamentales de este método es que se producen incrementos de las latencias de las respuestas; u operativizar un análisis de los recursos mediante una análisis de la función recursos-ejecución, en la medida en que el estudio de las pendientes de las líneas de regresión revelan cuál ha sido el efecto de la carga de cada una de las tareas, y mediante el análisis de las curvas POC (*Performance Operating Characteristic*) (Schneider y Fisk, 1982a), ya que si éstas presentan una forma rectangular, indicarán que no se ha producido interferencia.

A pesar de las críticas que ha sufrido el paradigma de doble tarea, su utilización sigue siendo continua en el ámbito de una buena parte de los estudios sobre automaticidad. Una de las razones principales ha sido y es que, a diferencia de otros paradigmas como el de *búsqueda*, que presentan serios problemas de validez ecológica, la técnica de doble tarea plantea al sujeto una situación que se encuentra presente de forma continua en la vida cotidiana y no sólo en una tarea de laboratorio: conducción en zonas más o menos densas de tráfico al mismo tiempo que se realiza una tarea de codificación y memoria (Brown y Poulton, 1961); interpretar una pieza musical al piano mientras se leen textos en voz alta (Allport, Antonis y Reynolds, 1972), etc.

Por otra parte, es importante resaltar que las teorías de la automaticidad no sólo se quedan, como lo hacen las teorías atencionales de recursos, en clasificar tareas en función de que demanden una mayor o menor cantidad de capacidad, sino que además posibilitan el desarrollo del automatismo de diversas tareas en situaciones de atención dividida, un fenómeno que se hace cada vez más necesario en las actividades cotidianas del individuo.

El paradigma de *priming*

El fenómeno de *priming* tiene lugar cuando un estímulo antecede a otro, de forma que el primero afecta a la ejecución del segundo. Desde un punto de vista experimental, este fenómeno es conocido también con el nombre de *técnica de anticipación* o *técnica de preparación*. El procedimiento utilizado en estos estudios ha consistido en presentar un primer estímulo que se considera como *estímulo señal* o *estímulo preparador (prime)* y, presuponiendo que dicho estímulo guía el procesamiento de la información posterior, observar de qué forma afecta al procesamiento del segundo estímulo presentado, que se conoce con el nombre de *estímulo de prueba (test stimulus)* o *estímulo objetivo*. El efecto que se produce en tal situación es el de facilitar o inhibir el procesamiento de esa información posterior.

Generalmente suele entenderse que el tiempo que media entre la señal de aviso y el estímulo de prueba es un periodo preparatorio en el que cambia la disponibilidad del organismo para responder al estímulo de prueba. Por esta razón, el paradigma de *priming* no sólo es conocido con el nombre de técnica de anticipación, sino también con el de técnica de preparación o de disposición (*set studies*) -distinta de la de otros estudios de preparación (*foreperiod studies*), que estudian la influencia de aquellas señales de aviso que actúan para alertar al sujeto y dé una respuesta veloz ante la llegada de un estímulo imperioso (Bertelson, 1967; Niemi y Naatanen, 1981). En cuanto a la naturaleza de los estímulos señal, los *primes* más comunes son las imágenes y las palabras.

Desde un punto de vista operacional, suele distinguirse entre el *estímulo señal (prime)* y otro tipo de señal de aviso que se conoce con el nombre de *indicios (cues)*, ya que ambos se caracterizan por ser presentados con una cierta antelación sobre el estímulo de prueba. La diferencia entre ambos radicaría principalmente en el carácter de necesidad que cada una de estas señales de aviso tendrían para la ejecución de la tarea posterior. Así, mientras que un indicio se definiría como un estímulo que sería necesario para poder realizar la tarea, un estímulo señal sería una información que incide en la tarea posterior, pero cuya presencia no sería necesaria para la buena ejecución de ésta.

Centrándonos en los efectos del *priming*, suele considerarse que el más común es el de facilitar la velocidad de la respuesta del sujeto. Este proceso de facilitación se relaciona con alguna condición de línea de base. Ahora bien, en ocasiones, la presencia de un estímulo de

prueba puede producir un efecto inhibitorio y dar lugar a un efecto de *priming* negativo (Tipper, 1985; Tipper y Driver, 1988).

En cualquiera de los casos, las variables más estudiadas en el fenómeno de *priming* han sido las siguientes: la relación que se establece entre el estímulo preparador y el estímulo de prueba, el grado de identificación que se establece entre ambos estímulos, y el tiempo que media entre ellos.

a) *Relación entre el estímulo preparador y el estímulo de prueba.*

Por lo que respecta a la primera de estas variables, para que se produzca un *priming* debe existir algún tipo de relación entre las propiedades de estos dos tipos de estímulos. Las investigaciones sobre el tema siempre establecen dos primeras condiciones experimentales, una propiamente experimental y otra de control, en función de que exista algún tipo de relación o no entre dichos estímulos.

En la condición experimental, las relaciones que se pueden establecer entre estímulo señal y estímulo de prueba son diversas. En el caso de que se usen dígitos como estímulos se puede establecer: *una relación de identidad física*, producida cuando el formato visual de ambos estímulos es el mismo; *una relación de identidad nominal*, que tiene lugar cuando la relación entre los estímulos viene dada por su similitud o disimilitud fonética; y *una relación de identidad categorial*, que se produce cuando el estímulo señal y el estímulo de prueba son miembros ejemplares de una misma categoría.

En el caso de que se utilicen como estímulos palabras, la relación que se establece entre estímulo señal y estímulo de prueba puede ser: *una semejanza fonológica (priming fonológico)*, que tiene lugar cuando las propiedades del código fonológico entre los estímulos son similares; *una relación semántica (priming semántico)*, que se produce cuando el contenido del estímulo preparador y el del estímulo de prueba guardan algún tipo de relación. La mayoría de estos estudios, a excepción de alguno (véase Algarabel y Pitarque, 1984), suelen usar como estímulo señal el nombre de una categoría y como estímulo test algún ejemplar semántico de dicha categoría; y *una relación episódica (priming episódico)*, que hace referencia al fenómeno recientemente constatado (McKoon y Ratcliff, 1986) de que las asociaciones entre palabras aprendidas en un período de antelación previo pueden facilitar el efecto de *priming*.

El *priming semántico* es, desde el punto de vista de la productividad científica, uno de los más prolíficos. Las investigaciones relacionadas con el tema se han centrado en tres tipos de áreas fundamentales: *la decisión léxica* - decidir si un conjunto de letras configuran una palabra-, *la organización de la memoria* -donde se incluyen todos los estudios relacionados con la organización del léxico mental (Anderson, 1976; Collins y Loftus, 1975) y con la memoria semántica (McKoon y Ratcliff, 1986)- y el *procesamiento de oraciones* -el *priming* en estas condiciones tiene lugar cuando, en una frase, una palabra se procesa con mayor o menor rapidez en función de la palabra que le precede-.

b) *Grado de identificación entre el estímulo preparador y el estímulo de prueba.*

En cuanto al grado de identificación existente entre estímulo señal y estímulo de prueba, los estudios realizados al respecto muestran que los efectos de *priming* semántico ocurren tanto

cuando las relaciones entre estos dos estímulos son claras y precisas, como cuando los estímulos señal se encuentran enmascarados por un patrón retroactivo (*backward*) (Allport, 1977; Evett y Humphreys, 1981; Fowler, Wolford, Slade y Tassinari, 1981).

c) *Intervalo temporal entre estímulo preparador y estímulo de prueba.*

Por último, en lo que respecta al intervalo temporal entre el estímulo señal y el estímulo de prueba, es necesario que se produzca un curso temporal entre ambos lo suficientemente breve como para que el estímulo señal pueda ser considerado realmente como estímulo anticipador. Dicho intervalo temporal suele ser conocido de forma abreviada con el nombre de SOA (*Stimulus Onset Asynchrony*: Asincronía de la aparición del estímulo).

Las investigaciones que han estudiado esta cuestión se han centrado en analizar cuál puede ser el intervalo temporal óptimo para que se produzca el efecto *priming*. Dicho intervalo parece que ha de ser superior a 250-500 ms. (Neely, 1977; Posner y Snyder, 1975; Warren, 1977)

Explicaciones dadas al fenómeno de priming: El enfoque de las teorías de la automaticidad

El estudio del *priming* se ha desarrollado en dos campos principales. Por un lado, en el campo de la psicología de la memoria (Collins y Loftus, 1975; Quillian, 1968), que se ha interesado sobre todo en el estudio del papel que juegan las redes semánticas entre los distintos conceptos que se encuentran en la memoria semántica; y, por otro lado, en el campo de la psicología de la percepción y de la atención, cuyo interés ha radicado especialmente en el análisis de los procesos de comparación que actúan entre las distintas tareas.

La mayor parte de las teorías que han intentado explicar el fenómeno de *priming* sugieren la existencia de un mecanismo de acción propagante (*spreading activation*): el procesamiento del estímulo de prueba activa las representaciones de los ítems relacionados con él, lo que facilita la codificación de un segundo estímulo que esté relacionado con el primero (Collins y Loftus, 1975; Schvaneveldt y McDonald, 1981).

Este grupo de investigaciones y teorías, que han sido prácticamente aplicadas al campo del *priming* semántico -si bien también se ha postulado que puede explicar los mecanismos del *priming* episódico (Anderson, 1983, McKoon y Ratcliff, 1979)-, presuponen una organización jerárquica de la memoria, donde los ítems se hallan agrupados por su similitud semántica, de tal forma que existe una variabilidad en el grado de conexión entre los distintos ítems. De esta manera, la activación de un concepto se propaga a otros sobre la base de la fuerza de tales conexiones.

La teoría de la activación propagante ha recibido un gran apoyo experimental (Fischler, 1977; Fischler y Goodman, 1978; Foss, Cirilo y Blank, 1979; Neill, 1979), si bien algunos autores (Becker, 1979, 1980; Schvaneveldt y McDonald, 1981) argumentan que el *priming* puede ser justificado mejor por otros mecanismos. Becker (1980), por ejemplo, formula un modelo de reconocimiento de palabras que sugiere que un estímulo señal establece un grupo de candidatos semánticos de ítems de palabras, de tal forma que cuando se presenta un estímulo objetivo se produce en primer lugar un examen de la representación sensorial de éste. El modelo de Becker sugiere que cuando se produce una condición de *priming* la latencia de la respuesta del sujeto correlaciona positivamente con el número de candidatos semánticos del estímulo señal.

Así, cuando éste elicit grandes grupos de candidatos semánticos da lugar a una inhibición de la respuesta, y por contra, cuando elicit un grupo pequeño de candidatos se produce la facilitación. En suma, Becker introduce una estrategia de verificación para que tenga lugar el *priming*. Su modelo, no obstante, presenta algunos problemas serios, ya que no ha tenido en cuenta para su formalización una serie de factores tales como analizar el efecto de distintos valores de SOAs -Becker sólo trabajó con SOAs muy cortas-, aspecto éste que posteriormente ha sido reconocido por el propio autor (Eisenberg y Becker, 1982).

Desde el campo de la teoría de los procesos automáticos y controlados también se ha ofrecido una explicación al fenómeno de *priming*. Dicha explicación ha venido formulada inicialmente por los trabajos de Posner y Snyder (1975a, 1975b), quienes han sugerido que el efecto de facilitación propio del fenómeno *priming* se debe a la existencia de un mecanismo de activación automática propagante, de tal forma que el procesamiento del estímulo señal activa los códigos representacionales de los items relacionados con él, lo que facilita el procesamiento de la palabra que le sigue en un intervalo de tiempo breve. Este mecanismo de activación propagante es muy rápido, no requiere recursos atencionales y sólo produce la facilitación de los items relacionados pero no la inhibición de los items no relacionados, la cual viene producida por un componente atencional.

Posteriormente, Posner (1978) elaboró un paradigma experimental conocido con el nombre de *paradigma de costes y beneficios* en un *priming* de tipo semántico. Dicho paradigma se fundamentó en la validez o relación entre estímulo señal y estímulo de prueba, y constaba de tres condiciones experimentales: una condición de beneficio en la que se presentaba un estímulo señal válido para el estímulo de prueba; una condición de costes, donde el estímulo señal no servía como indicio válido sobre el estímulo de prueba; y una condición de control en la que se establecía una relación neutra entre ambos estímulos. Los resultados obtenidos con este paradigma se realizaba mediante la técnica sustractiva, esto es, extrayendo las diferencias de los tiempos de reacción entre cada una de las condiciones desde el momento en que aparecía el estímulo estímulo de prueba. Posner observó que la latencia de respuesta del sujeto se acortó de forma significativa cuando el estímulo señal estaba relacionado con el de prueba, y se alargó a un nivel máximo en la condición de costes. Así, concluyó que la mayor o menor facilitación del efecto *priming* era función de la validez del estímulo señal.

Prácticamente todos los trabajos que se mueven en el contexto de la automaticidad se han basado en la teoría general de Posner y Snyder, siendo muy amplia la cantidad de estudios que han evidenciado los presupuestos de dicha teoría o que han partido de tales principios (Balota, 1983; Dark, 1988; den Heyer, Briand y Smith, 1985; den Heyer *et al.* 1983; Neely, 1977). Pero también ha sido muy grande el número de teóricos que se han planteado si el fenómeno de *priming* puede considerarse automático o es producto de un proceso de control (Fishler y Bloom, 1979; Holender, 1986; Marcel, 1983; Neely, 1977; Posner, 1978; Posner y Snyder, 1975). Para ello, normalmente se suelen considerar dos o tres criterios principales que determinan su carácter automático o controlado; a saber, en qué medida un proceso de *priming* requiere (1) atención, (2) rapidez, y (3) conciencia.

En cuanto al criterio de atención, las teorías de la automaticidad postulan, como ya aludimos anteriormente, que los procesos automáticos no consumen atención mientras que los controlados sí la consumen. Dichas teorías establecen, por otra parte, una disociación entre análisis semántico y atención selectiva. Para validar tal tipo de disociación, se han elaborado diversas investigaciones en las que la tarea del sujeto experimental es la de atender a ciertos estímulos a partir de ciertos cursos relevantes e ignorar otros ante la presencia de cursos irrelevantes. El

hecho de que se produce un *priming* semántico para los estímulos tanto ante la presencia de cursos relevantes como irrelevantes se ha tomado como una evidencia de que el análisis semántico de la información es automático.

En lo que respecta al criterio de rapidez, se considera que los procesos automáticos actúan con SOAs inferiores a los 300 msg. mientras que los procesos controlados entran en acción cuando se producen SOAs superiores a los 300 msg. Pues bien, aunque hemos indicado que el intervalo óptimo para que se produzca un *priming* es superior a los 250 msg, tal efecto tiene lugar con SOAs tan cortas como 150 msg. (Neely, 1977; Posner y Snyder, 1975), e incluso de 40 msg (Fischler y Goodman, 1978).

Con respecto al criterio de conciencia, se han realizado diversas investigaciones cuya característica más relevante en este contexto ha sido la de presentar el estímulo señal, durante un intervalo de tiempo muy breve (Balota, 1983; Fowler *et al.*, 1981; Marcel, 1983b). Los resultados observados son que, a pesar de que el sujeto no puede informar sobre las características del estímulo señal aun usando atención focalizada, dicho estímulo afecta al procesamiento del estímulo de prueba. No obstante, el sujeto puede ser capaz en algunos casos de informar sobre el estímulo señal (Dark, 1988; den Heyer *et al.*, 1983). Desde este punto de vista, Dark (1988) propone que se debe establecer una diferencia entre lo que es el procesamiento automático de un estímulo señal y los efectos automáticos de dicho estímulo una vez que ha sido procesado.

Por último, otra evidencia de la automaticidad de la activación del significado de una palabra (Hasher y Zacks, 1979) se encuentra en aquellos estudios que se han basado en el procesamiento de palabras ambiguas. Los resultados obtenidos en estas investigaciones muestran que cuando el contexto es neutral, es decir, compatible con los distintos significados de una palabra, se accede a ellos rápidamente; Holmes, Arwas y Garret, 1977); y cuando el contexto sólo es compatible con uno de los significados, los resultados no siempre son los mismos (Conrand, 1974; Foss y Jenkins, 1973).

No obstante, es difícil que se produzca una consistencia total entre el concepto de automaticidad y el de *priming* (Kahneman y Treisman, 1984; Zbrodoff y Logan, 1986). De hecho, diversas investigaciones han evidenciado que mientras que un proceso puede ser autónomo -evidencia de la automaticidad de dicho proceso-, sí exige esfuerzo, lo que induce a considerar tal proceso como controlado. Este fenómeno ha sido comprobado experimentalmente por Paap y Ogden (1981), quienes operacionalizaron el esfuerzo en términos de la interferencia que se producía en una situación de tarea dual, y la autonomía usando un paradigma de *priming*. Zbrodoff y Logan (1986) consideran que estos resultados pueden interpretarse bajo el supuesto de que un proceso puede ser parcialmente autónomo y, al mismo tiempo, exigir una mayor o menor cantidad de esfuerzo.

Las críticas realizadas al paradigma experimental de *priming* han sido fundamentalmente dos:

En primer lugar, y al igual que el efecto Stroop, el paradigma experimental de *priming* evidencia la automaticidad del procesamiento semántico de la información; pero también, al igual que el anterior, su validez ecológica es muy escasa, ya que en el procesamiento del lenguaje natural son muy pocas las ocasiones en las que dos items relacionados semánticamente ocurren inmediatamente adyacentes el uno al otro.

En segundo lugar, existe una circularidad en el contexto de este paradigma (Avant y Thie-man, 85), y es que el análisis semántico de un estímulo señal relacionado no es en sí mismo independiente del procesamiento del estímulo objetivo; en consecuencia, el *priming* se concierte en un instrumento de medida que influye directamente en lo que se está midiendo.

En cualquiera de los casos, el paradigma de *priming* ha suscitado una gran labor de investigación actualmente y, desde nuestro contexto, es una forma de evidenciar el carácter automático del procesamiento semántico de la información.

El paradigma Stroop

Conocido también con el nombre de *Test de interferencia color-palabra* o como *Interferencia asimétrica de la respuesta* (Garner, 1983), dicho paradigma experimental consiste en que el sujeto ha de nombrar el color de la tinta en que está impresa una palabra cuyo contenido semántico -el nombre de un color- es incompatible con el nombre del color en el que dicha palabra se haya impresa. Los resultados obtenidos con esta técnica en un primer momento (Stroop, 1935) y en sucesivos estudios (Darynple-Alford, 1972; Dyer, 1973; Green y Barber, 1983; Klein, 1964; McClain, 1983) han demostrado que la latencia de respuesta del sujeto cuando la palabra es incompatible con el color de la tinta aumenta significativamente en relación a cuando la palabra es congruente o neutra.

Así pues, el efecto Stroop viene explicado por la incongruencia o incompatibilidad existente entre el color en que está impreso la palabra y el significado de dichas palabra, siendo en ocasiones conceptualizado (Duncan, 1980; González, Sáiz y Mateos, 1988) como una forma de *priming* negativo.

Desde un punto de vista metodológico, se han elaborado distintas condiciones experimentales para demostrar la existencia del efecto Stroop, todas ellas basadas en la relación color-significado de la palabra. Dichas condiciones se definen de la siguiente manera: de interferencia, que tiene lugar cuando la palabra se imprime en un color de tinta incongruente con el significado de la palabra impresa; de facilitación, que se produce cuando el significado de la palabra y el color de la tinta en que está impresa son congruentes; y de control o neutra, que ocurre cuando el significado de las palabras no guarda relación alguna con el nombre del color en que está impresa.

La variable dependiente principalmente utilizada en este tipo de estudios ha sido tanto la latencia de respuesta, si bien en ocasiones también se ha analizado la variable precisión.

Han sido diversas las variantes realizadas al esquema clásico de este paradigma experimental. Una de las más relevantes ha sido la usar entradas sensoriales distintas a la modalidad visual. La más comúnmente utilizada es aquella en la que el sujeto tiene que denominar los dígitos presentados visualmente mientras oye otros dígitos presentados de forma auditiva.

Los resultados obtenidos en este tipo de estudios no han sido siempre unánimes. Uno de los primeros estudios realizados al respecto ha sido el de Thadray y Jones (1971), quienes presentaron simultáneamente palabras impresas en tinta coloreada y palabras habladas que llegaban a los canales auditivos. Los resultados obtenidos mostraron que la latencia de respuesta del sujeto no se incrementó en función de la carga asociativa entre la palabra visual y la palabra auditiva; más en concreto, no encontraron ninguna demora en la denominación del color al comparar con la condición en la cual no se presentaban estímulos auditivos, y tal demora no se producía ni tan siquiera cuando los colores eran incongruentes con los nombres impresos con un color de tinta, esto es, en la condición de interferencia. Sin embargo, estudios posteriores (Green y Barber, 1983; McClain, 1983; Warren, 1972, 1974) sí observaron que el tiempo de reacción se incrementaba cuanto mayor era la fuerza asociativa entre la palabra visual y la palabra auditiva,

produciéndose una interferencia máxima cuando la palabra auditiva era el nombre de un color incompatible con el color de la tinta de la palabra visual impresa.

Otra variante del paradigma Stroop consiste en imprimir con tinta incongruentemente coloreada con el significado de la palabra, no sólo las palabras, sino también el fondo visual sobre el que se imprime la palabra. Normalmente el color incongruente del fondo visual es distinto del color incongruente de la tinta coloreada.

Siguiendo esta línea, Jones (1969) ideó un diseño en el que la tarea del sujeto era nombrar sucesivamente el color del fondo en primer lugar, y a continuación el color de la palabra. Los tiempos de reacción obtenidos para la primera tarea cuando menos duplicaron el tiempo invertido para denominar los colores de la tinta en la condición de interferencia convencional.

Finalmente, y siguiendo la mecánica de la posible interferencia creada en la tarea de denominación del color, se han diseñado otro tipo de tareas como es la presentación de items numéricos, sustituir el color por dibujos (p.ejm., Glaser y Düngelhoff, 1984; Lupker, 1985), combinar tareas de denominación y de categorización (La Heij, van der Heiden y Schreuder, 1985; Mayor, Sainz y González, 19?). Por ejemplo, Flower, Warner y Polansky (1979) presentando visualmente una serie de tarjetas que podían contener uno, dos o tres números, de tal forma que la tarea del sujeto podía ser, o bien informar del número de items que contenía la tarjeta (tarea conocida con el nombre de *numerosidad*), o bien informar del número escrito en la tarjeta (tarea denominada *valor numérico*), mostraron que el valor numérico interfiere en una tarea de numerosidad más que ésta sobre la tarea de valor numérico. Por su parte, Greenwald (1970) encontró que cuando un número era proyectado visualmente y otro se presentaba por vía auditiva y la tarea del sujeto era la de repetir verbalmente el primero de ellos, el sujeto tenía dificultades para ignorar el último.

El hecho de que las variaciones dadas al paradigma Stroop sigan produciendo tal efecto de *transfer* negativo en la mayoría de las ocasiones, ha hecho que dicho fenómeno trascienda su contexto original y no se ciña sólo a un ejemplo de nombre de color vs. color de la tinta impresa. En realidad, el efecto Stroop tiende a ser concebido como una forma de enfrentar al sujeto a una situación de *transfer* negativo como consecuencia de presentarle un tipo de información cuyos componentes son incompatibles, lo que origina en un principio respuestas también incompatibles, teniendo entonces el sujeto que decidir qué respuesta es la más pertinente en ese momento.

Desde esta perspectiva general, las explicaciones que se han dado del fenómeno Stroop han sido diversas. Las más comúnmente conocidas han sido aquellas que han entendido el efecto Stroop como una competición entre dos respuestas -denominación del color de la tinta vs. lectura de la palabra en sí misma- donde el resultado final depende de las velocidades relativas de los dos procesos. Este fenómeno ha sido conocido con el nombre de "carrera de caballos" (Dunbar y McLeod, 1984): la velocidad de las respuestas vocales que se relacionan con la denominación del color de la tinta en que va la palabra impresa es mayor que la de comprensión del significado de la palabra.

Desde esta perspectiva, se ha observado que cuando se le pide al sujeto otro tipo de respuesta que no sea vocal, la latencia de la respuesta varía. Así, cuando se le pide al sujeto una respuesta manual de pulsar un botón que corresponda al color de la tinta, la dificultad se reduce y el sujeto mejora sustancialmente su ejecución (Pritchatt, 1968). Para Neisser (1976), sin embargo, estos mismos resultados de Pritchatt (1968) pueden interpretarse como consecuencia de que al sujeto se le están dando órdenes incompatibles.

Otro tipo de estudios han sugerido que el fenómeno Stroop no sólo depende de la velocidad del procesamiento sino también de la compatibilidad entre estímulos y respuestas (Chen y Ho, 1986; McClain, 1983). Dicha sugerencia se basa en dos tipos de estudios que presentan características similares: aquellos estudios cuya finalidad ha sido la de observar el patrón de interferencia inter/intra lenguaje que se origina (Dyer, 1971; Fang, Tzeng y Alva, 1981; Kiyak, 1982; Preston y Lambert, 1969) cuando la palabra impresa pertenece al idioma nativo de un sujeto (condición intra-lenguaje), o cuando dicha palabra pertenece a otro idioma (condición inter-lenguaje), y aquellos otros realizados con niños bilingües (Chen y Ho, 1986) donde la tarea del sujeto es dar una respuesta vocal en unas ocasiones en su idioma nativo y en otras en uno extranjero. En el primer grupo de estos estudios, se ha evidenciado que la interferencia denominación-color es mayor en la condición intra-lenguaje que en la condición inter-lenguaje, si bien cuando la similitud de los nombres de color en los dos lenguajes es alta la interferencia alcanzada es muy similar en ambas condiciones (Preston y Lambert, 1969). En el segundo grupo de investigaciones, Chen y Ho (1986), por ejemplo, presentaron a sus sujetos experimentales palabras en chino, el idioma nativo de ellos, y otras veces palabras en el idioma inglés. Los resultados de tales estudios han mostrado que cuando los items se presentan en el idioma que es compatible con el que el sujeto ha de utilizar para dar su respuesta, el grado de interferencia es menor que cuando no existe tal competencia.

Finalmente, existen dos hipótesis distintas a la hora de establecer en qué momento de las distintas etapas de procesamiento se produce el fenómeno de Stroop. Según la hipótesis de la *decisión semántica* (Glaser y Glaser, 1982), se produce en las fases intermedias del procesamiento, mientras que la hipótesis de la *competición de respuestas* postula que dicho efecto tiene lugar en la fase de respuesta del sujeto.

Desde el campo de la teoría de los procesos automáticos y controlados, el fenómeno Stroop se suele considerar como un proceso automático en la medida en que éste es autónomo, ya que se inicia y continúa sin intención; en definitiva, no sometido al control del sujeto.

Además de esta afirmación, generalmente aceptada por los teóricos de la automaticidad, los postulados e interpretaciones llevadas a cabo a la hora de explicar el fenómeno Stroop han sido distintas. Una de ellas es que la razón de que se produzca una interferencia en la vocalización del color se debe a que tiene lugar una activación automática simultánea de la vía correspondiente a la palabra y el color, siendo la primera más rápida en la vocalización.

Siguiendo este criterio, Posner y Snyder (1975a, 1975b), partiendo de una serie de estudios anteriores (Keele, 1973; Murray *et al.*, 1972; Warren, 1972, 1974), concluyeron que la lectura de las palabras es previa al hecho de nombrar el color, y que existe una competición entre las respuestas vocales a la palabra escrita y el color de la tinta.

Una segunda interpretación es considerar el paradigma de Stroop como la interferencia de un automatismo lector sobre la respuesta de nombrar el color de la tinta en que está impresa la palabra. Si ésto es así, un lector pobre que aun no ha desarrollado la codificación automática de la palabra del color de los nombres, no mostrará efectos de interferencia Stroop tan fuertes como cuando los lectores son expertos (Kahneman y Treisman, 1984; Schneider y Shiffrin, 1977b)

Schneider y Shiffrin (1977b) presentan alguna evidencia experimental sobre el tema mediante los estudios de Willows (1974 o 73) y Willows y Mc. Kinnon (1973), quienes estudian el efecto Stroop en tareas de lectura. En estos estudios, los sujetos tenían que leer historias impresas en tinta negra que incluían líneas de tinta roja alternando, que debían ser ignoradas, y que contenían pistas erróneas que podían interferir en la respuesta dada por los sujetos a una

serie de cuestiones planteadas tras la lectura de la historia. Los resultados mostraron que se produjo un aumento del número de errores de comprensión por parte de los buenos lectores sobre los malos lectores, como consecuencia de la intrusión producida por el material que debía ser ignorado. Schneider y Shiffrin (1977b) interpretan estos datos sugiriendo que el hecho de que los buenos lectores realicen un procesamiento automático en la comprensión del texto dificulta el no procesar las líneas que son irrelevantes en la lectura de una historia.

¿Qué explicación es hoy día más aceptada o evidenciada por los teóricos que trabajan en este campo? En realidad, el estado actual de cuentas es que no existe una explicación totalmente esclarecedora del paradigma Stroop desde la teoría de los procesos automáticos y controlados. Siguiendo la hipótesis de Posner y Snyder (1975), podría interpretarse que la activación de una palabra incompatible se inhibe en parte como consecuencia de la activación de la palabra neutra, pero su teoría de la activación de vías afirma que esta activación se caracteriza por ser totalmente activadora o al menos no inhibidora. Por otra parte, el hecho de que este fenómeno no se produzca cuando las palabras son congruentes y neutras (postura de Schneider y Shiffrin, 1977b) es algo que no está justificado.

Se han presentado otras evidencias de la automaticidad del fenómeno Stroop, en la medida en que la interferencia producida mediante esta técnica no varía con la edad (Ehri, 1976; Rosinski, Gohnkoff y Kukish, 1975) -fenómeno característico de los procesos automáticos-, y que con mucho se incrementa algo más a partir de los 50 años (Comalli, Wapner y Werner, 1962). Por otra parte, diversos estudios han mostrado que la interferencia que produce el efecto Stroop continúa a pesar de que el sujeto sea entrenado con práctica extensa para que dicho efecto desaparezca (Jensen, 1965), lo que confirma el principio de "difícilmente modificable" propio de un automatismo. Schneider y Shiffrin (1977b) sugieren que las mejoras que parecen obtenerse en un principio en la desaparición de tal interferencia han de interpretarse con prudencia.

Por otra parte, diversos autores (Posner y Snyder, 1975a; Schneider y Shiffrin, 1977b; Zbrodoff y Logan, 1986) han considerado el fenómeno Stroop como una clásica expresión de lo que es un fenómeno autónomo y sin intención: en la medida en que es difícil leer el nombre de una palabra cuando el color de tinta en que está impreso ésta es diferente u opuesto al del nombre presentado.

Sin embargo, la posición general más adoptada actualmente es que el efecto Stroop sigue siendo considerado desde la teoría de la automaticidad como evidencia de un proceso automático difícil de controlar pero que demanda control atencional.

En efecto, diversos estudios sugieren que el que se obtengan resultados negativos producidos por una situación de *transfer* no implica que los sujetos no puedan contrarrestar los procesos automáticos, sino más bien que dicho contrarresto es difícil, consume recursos, y exige control atencional (Logan, 1980; Paap y Ogden, 1981; Reagan, 1981), pero el sujeto puede responder correctamente a la tarea que se le exige en la mayoría de las ocasiones.

Uno de los trabajos más relevantes en este contexto ha sido el de Kahneman y Chajczyk (1983), quienes lograron, introduciendo ligeras variaciones en la tarea, anular el efecto que produce el fenómeno Stroop. La tarea de Kahneman y Chajczyk consistió en presentar, en una primera tanda de ensayos, una palabra impresa en negro que se situaba por encima o por debajo de una barra horizontal cuyo color podía ser incompatible, neutral o congruente con el de la palabra impresa en cada ensayo. La segunda parte del experimento consistió en presentar una palabra encima y otra debajo de la barra, de forma que la combinación de palabras dio lugar a las siguientes condiciones experimentales: (a) incompatible-neutra (I-N), (b) neutra-neutra (N-N), y (c) congruente-neutra (C-N). La tarea del sujeto era la de informar del color de la barra. Los

resultados obtenidos mostraron que cuando junto con la palabra-color incompatible aparece una palabra neutra disminuye sensiblemente la latencia de la respuesta. Kahneman y Chajczyk concluyeron que el paradigma Stroop evidencia la falta de control voluntario como una de las características básicas del procesamiento automático, pero no la ausencia de demandas atencionales.

Concluyendo, el hecho de que la magnitud de los efectos facilitatorios o inhibitorios del fenómeno Stroop vengan también determinados por ciertos efectos atencionales ha facilitado una posición más ecléctica sobre el tema, afirmándose que ciertos componentes de una tarea pueden ser automáticos o controlados, y que la tarea global es una mezcla de ambos. En consecuencia, una tarea relacionada con el paradigma Stroop no puede considerarse totalmente automática:

"Un hallazgo de una interferencia obligatoria implica que ciertos procesos automáticos están teniendo lugar, pero las tareas completas no son automáticas. La existencia de condiciones alteradas en las que se elimina la interferencia no implica que los procesos automáticos no estén presentes. En vez de eso, la implicación es que en la nueva tarea existe una conexión crucial en la secuencia de los procesos automáticos y atentos". (Shiffrin, 1988, p. 266)

La técnica de la señal de stop

Este paradigma parte del presupuesto teórico de que el control de la conducta es el resultado de dos sistemas interactuantes (Logan y Cowan, 1986): (a) un *sistema ejecutivo* que determina las intenciones y pone en circulación las órdenes para que dichas intenciones puedan realizarse, y (b) un *sistema subordinado* que interpreta las órdenes y las desarrolla. La conducta en este último sistema puede interpretarse en términos de actos de control que pueden ser analizados desde un punto de vista conductual.

Básicamente, esta técnica consiste en ejecutar una determinada tarea, de tal forma que a lo largo de su ejecución el experimentador presenta una señal de stop que informa al sujeto de que no debe responder en ese ensayo, con lo que se genera un mecanismo de control atencional. Se considera que las respuestas que no pueden ser interrumpidas por el sujeto ante la señal de stop se denominan *balísticas*, mientras que las que sí pueden ser interrumpidas son respuestas sujetas a un control atencional.

Los parámetros utilizados en este tipo de tareas son los siguientes:

- *La demora que se produce entre la aparición del estímulo que elicitó la respuesta y la aparición del estímulo de la señal de parada.* Esta variable, considerada como la más importante, permite obtener una función de inhibición que viene determinada por la probabilidad de inhibir una respuesta a lo largo del *continuum* temporal descrito anteriormente, de tal forma que la máxima probabilidad de inhibición de la respuesta ocurrirá si la señal de stop aparece antes de que acontezca el estímulo elicitor de la respuesta, y será nula cuando la señal de stop aparezca tras el estímulo elicitor.
- *La habilidad para predecir la presencia de la señal de stop.* Esta variable permite analizar qué tipo de estrategias puede desarrollar un sujeto para intuir cuál es la frecuencia de aparición de la señal de stop. Con respecto a esta variable, parece ser que el sujeto mejora su ejecución cuando la probabilidad de aparición de la señal de stop es alta a lo largo de la prueba.

Por otra parte, parece que el sujeto también mejora la ejecución en este tipo de tareas cuando la demora de la señal de stop es fija y no aleatoria, lo que permite al sujeto una mayor capacidad de pronosticar cuándo puede acontecer la demora.

- *El tipo de proceso cognitivo implicado para ejecutar la tarea principal en el momento en que aparece la señal de stop.* Esta variable permite obtener dos tipos de información: (1) las posibles limitaciones estructurales que pueden tener lugar en la habilidad para inhibir una respuesta, y (2) estimar en qué punto del procesamiento las respuestas llegan a ser balísticas.

La variable dependiente del paradigma de la señal de stop va a ser la medición de las latencias de respuesta, tanto cuando no se presenta ninguna señal de stop, y (b) cuando, presentando la señal de stop, las respuestas se escapan a la inhibición. En realidad se desarrollan tres tipos de medida distintos:

- *Medición de la dificultad del control*, o lo que es lo mismo, determinar si dos situaciones son igualmente difíciles de controlar, o una de ellas es más que la otra.
- *Medición de la latencia del control*, esto es, el tiempo que lleva el decidir la inhibición de la respuesta.
- *Medición del componente balístico del proceso que es controlado*, es decir, en qué medida una vez que comienza un proceso no puede ser inhibido.

Uno de los teóricos que de forma más sistemática han estudiado este paradigma experimental ha sido Logan (1981, 1982, 1983; Logan y Cowan, 1986; Logan, Cowan y Davis, 1984). En uno de sus primeros trabajos originales sobre el tema (Logan, 1981) desarrolló dos experimentos en los que se manipuló, por un lado, la predictibilidad de la señal de stop con el fin de examinar las estrategias que los sujetos usan para controlar la probabilidad de inhibición (expto. 1), y por otro lado se varió la discriminabilidad del estímulo y la compatibilidad estímulo-respuesta para intentar localizar en qué punto del procesamiento las respuestas llegan a ser balísticas (expto. 2).

Para ello, utilizó en el experimento 1 una tarea de elección de letras expuestas durante 500 ms. a lo largo del cual podía aparecer una señal de inhibición de la respuesta. Los resultados obtenidos mostraron que los sujetos podían inhibir sus respuestas de tiempo de reacción cuando la demora de la señal de stop se reducía, -si bien dicha habilidad declinaba cuando se incrementaba las demoras-, y que también eran capaces de ajustar la probabilidad de inhibición aumentando el tiempo de reacción en la respuesta para poder mejorar la habilidad de inhibición. De esta forma se observó que los tiempos de reacción fueron más largos cuando la señal de stop aparecía en un 20% del total de ensayos que en aquella otra condición experimental en la que la señal de stop aparecía en un 10% de las ocasiones.

En el experimento 2 la tarea del sujeto consistió en indicar la posición de una letra "X" presionando una llave específica. Las posiciones ofrecían mayor o menor dificultad a la hora de que el ítem fuese discriminado, y las respuestas tenían que ser en ocasiones compatibles y en otras incompatibles con la posición juzgada. Las hipótesis sugeridas por Logan fueron que si las respuestas eran balísticas tras la codificación del estadio de comparación, la probabilidad de inhibición se vería afectada por la discriminabilidad del ítem, pero no por la posible competencia entre estímulo y respuesta; y que si las respuestas eran balísticas tras el estadio de selección de la respuesta, las dos variables, discriminabilidad del estímulo y competencia estímulo-respuesta, producirían efectos negativos sobre la probabilidad de inhibición de la respuesta. Los resultados mostraron que ambas variables afectaron a la probabilidad de inhibición, con lo que se concluyó que las respuestas son balísticas tras el estadio de selección de la respuesta.

Posteriormente, Logan ha desarrollado diversos trabajos sobre este tema (Logan, 1982; Logan, Cowan y Davis, 1984), casi todos ellos centrados en el estudio de la inhibición de respuestas motoras, lo que le ha facilitado la elaboración formal de una *teoría del acto del control* (Logan y Cowan, 1986), teoría que califica la respuesta de inhibición en términos de una "carrera de caballos" (p. 298), concepto ya tratado en el contexto del paradigma de Stroop. Dicha carrera se establece entre los procesos implicados en la tarea principal y aquellos otros procesos que afectan a la respuesta de la señal de stop, asumiéndose que dichos procesos son independientes.

Este modelo afirma que, frente al supuesto general de que automaticidad y control son opuestos, ciertas habilidades altamente diestras que a través de otros criterios convencionales son automáticas, se definen como controladas si se sigue el paradigma de la señal de stop (Levelt, 1983; Logan, 1982; Long, 1976). En consecuencia, Logan y Cowan sugiere que debe examinarse con más detenimiento qué significa exactamente el término *control*. Siguiendo la distinción establecida al principio de este apartado entre el sistema de control ejecutivo y el sistema de control subordinado, estos autores sugieren que las teorías corrientes de la automaticidad establecen una diferencia no válida entre procesos automáticos y controlados desde el momento en que los primeros consideran son desarrollados por el sistema subordinado y los segundos con el sistema ejecutivo. Sin embargo, como ya vimos al principio de este apartado, Logan y Cowan consideran estos sistemas como interactuantes y no dicotómicos.

Por último, indicar que el hecho de que no exista una correlación entre este paradigma y otros paradigmas experimentales como el de doble tarea a la hora de validar el carácter automático o controlado de un proceso o tarea puede ser considerado un handicap importante a la hora de ser validado. No obstante, como sugieren los propios Logan y Cowan (1986, p.324), "el rol de la inhibición como una estrategia tal vez es más claro en las habilidades motoras, que tienden a ser continuas, que en las habilidades cognitivas, que a menudo implican una concatenación de componentes discretos". Por otra parte, como veremos en el siguiente capítulo, no siempre los distintos paradigmas experimentales que se pueden usar para analizar el carácter automático o controlado de una tarea y/o proceso, con lo que la crítica anterior no es privativa de este paradigma experimental en particular.

Referencias

- Allport, D.A. (1971). Parallel encoding within and between elementary stimulus dimensions. *Perception and Psychophysics*, 10, 104-108.
- Allport, D.A. (1977). On knowing the meaning of words we are unable to report: The effects of visual masking. En S. Dornic (Ed), *Attention and performance VI*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Allport, D.A. (1980). Attention and performance. En G. Claxton (Ed), *Cognitive Psychology. New Directions* (pp. 112-153). London: Routledge and Kegan Paul.
- Allport, D.A., Antony, B. y Reynolds, P. (1972). On the division of attention: a disproof of the single-channel hypothesis. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 24, 225-235.
- Anderson, J.R. (1976). *Language, memory and thought*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Atkinson, R.C. y Juola, J.F. (1974). Search and decision processes in recognition memory. En R. Solso (Ed), *Theories in cognitive psychology*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Atkinson, R.C., Holgrem, J.E., y Juola, J.F. (1969). Processing time as influenced by the number of elements in the visual display. *Perception and Psychophysics*, 6, 321-326.
- Beker, C.A. (1979). Semantic context and word frequency effects in visual word recognition. *Journal of Experimental of Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 252-259.

- Beker, C.A. (1980). Semantic context effects in visual word recognition: An analysis of semantic strategies. *Memory and cognition*, 8, 493-512.
- Bertelson, P. (1967). Time course of preparation. *Quarterly Journal of Experimental Psychophysic*, 4, 233-236.
- Botella, J. y Ruiz Vargas, J.M. (1982). El rendimiento en situaciones de doble tarea: el problema de la atención dividida. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 37 (5), 809-827.
- Briggs, G. E. y Blaha, J. (1969). Memory and retrieval and control comparison times in information processing. *Journal of Experimental of Psychology*, 79, 395-402.
- Briggs, G. E. y Johnsen, A.M. (1973). On the nature of central processes in choice reactions. *Memory and Cognition*, 1, 91-100.
- Brown, I.D. y Poulton, E.C. (1961). Measuring the spare "mental capacity" of car drivers by a subsidiary task. *Ergonomics*, 4, 35-40.
- Cheng, P.W. (1985a). Restructuring versus automaticity: Alternative accounts of skill acquisition. *Psychological Review*, 92 (3), 414-423.
- Cheng, P.W. (1985b). Categorization and response competition: two nonautomatic factors. *Psychological Review*, 92 (4), 585-586.
- Collins, A.M. y Loftus, E.F. (1975). A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.
- Conrand, C. (1974). Context effects in sentence comprehension: A study of the subjective lexicon. *Memory and Cognition*, 2, 130-138.
- Corballis, M.C. (1975). Acces to memory: An analysis of recognition times. En P.M. Rabbit y S. Dornic (Eds), *Attention and performance*, V. London: Academic Press.
- Dalrymple-ALford, E.C. (1972). Associative facilitation and interference in the Stroop color-word task, *Perception and Psychopsysics*, 11, 274-276.
- Dark, V.J. (1988). Semantic priming, prime reportability, and retroactive priming are independent. *Memory and Cognition*, 16, 299-308.
- DeRosa, D.K. y Tkacz, S. (1976). Memory anning of organised visual material. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2 (6), 686-694.
- Downey, J.E. y Anderson, J.E. (1915). Automatic writing. *The American Journal of Psychology*, 26, 161-195.
- Dunbar, K. y MacLeod, C.M. (1984). A horse race of different colour: Stroop interference patterns with transformed words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 622-639.
- Duncan, J. (1980). The locus of interference in the perception of simultaneous stimuli. *Psychological Review*, 87, 272-300.
- Dyer, F.N. (1971). The duration of word meaning responses: Stroop interference for different preexposures of the word. *Psychonomic Science*, 25, 229-231.
- Dyer, F.N. (1973). The Stroop phenomenon and its issue in the study of perceptual cognitive and response processes. *Memory and cognition*, 1 (2), 106-120.
- Egeth, H.E., Atkinson, J., Gilmore, G. y Marcus, N. (1973). Factor affecting processing mode in visual search. *Perception and Psychopsysics*, 13, 394-402.
- Estes, W.K. (1972). Interaction of signal and background variables in visual processing. *Perception and Psychopsysics*, 12, 278-286.
- Evet, L.J. y Humphreys, G.W. (1981). The use of abstract graphemic information in lexical access. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 33, 325-350.
- Fang, S.P., Tzeng, O.J. y Alva, L. (1981). Intralanguage vs. intralanguage Stroop effects in two types of writing systems. *Memory and cognition*, 9, 609-617.
- Fischler, I. (1977). Semantic facilitation without association in a lexical decision task. *Memory and Cognition*, 5, 335-339.
- Fischler, I. y Goodman, G.O. (1978). Latency of associative activation in memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 455-470.

- Fisk, A.D. y Schneider, W. (1983). Category and word search: Generalising search principles to complex processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10 (2), 181-197.
- Fogarty, G. y Stankov, L. (1982). Competing tasks as an index intelligence. *Personality and Individual Differences*, 3, 407-422.
- Foss, D., Cirilo, R.K. y Blank, M.A. (1979). Semantic facilitation and lexical access during sentence processing: An investigation of individual differences. *Memory and Cognition*, 7, 346-353.
- Foss, D. y Jenkins, C.M. (1973). Some effects of context on the comprehension of ambiguous sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 577-589.
- Fowler, C.A., Wolford, G., Slade, R. y Tassinari, L. (1981). Lexical access with and without awareness. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 341-362.
- Gaffan, D. (1977). Exhaustive memory-scanning and familiarity discrimination: Separate mechanisms in recognition memory tasks. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 451-460.
- Garner, W.R. (1983). Asymmetric interactions of stimulus dimensions in various types of information processing. En T.J. Tighe y B.E. Shepp (Eds). *Perception, Cognition and development: Interactional analysis* (pp. 1-38). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Greenwald, A.G. (1970). Sensory feedback mechanisms in performance control, with special reference to the ideomotor mechanism. *Psychological Review*, 77, 73-99.
- Guilford, R.N. y Juola, J.F. (1976). Familiarity effects on memory search and visual search. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 7, 142-144.
- González, J.A., Sainz, C. y Mateos, P.M. (1988). Atención selectiva. En J.L. Vega (Ed), *Desarrollo de la atención y trastorno por déficit de atención, III*. (pp. 53-115). Salamanca: Ediciones Universidad.
- Graboi, D. (1971). Searching for targets: The effects of specific practice. *Perception and Psychophysics*, 10, 300-304.
- Green, E.J. y Barber, P.J. (1973). Interference effects in an auditory Stroop task: congruence and correspondence. *Acta Psychologica*, 53, 183-194.
- Hasher, L. y Zacks, R.T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology*, 108 (3), 356-388.
- Hasher, L. y Zacks, R.T. (1984). Automatic processing of fundamental information: the case of frequency of occurrence. *American Psychologist*, 39, 1372-1388.
- Heyer, K. den, Briand, K. y Dannenbring, G.L. (1983). Strategic factors in a lexical-decision task: Evidence for automatic and attention-driven processes. *Memory and Cognition*, 11 (4), 374-381.
- Heyer, K. den, Briand, K. y Smith, L. (1985). Automatic and strategic effects in semantic priming: An examination of Becker's verification model. *Memory and Cognition*, 13 (3), 228-232.
- Holender, D. (1986). Semantic activation without conscious identification and dichotic listening, parafoveal vision, and visual masking: survey and appraisal. *Behavioral and Brain Sciences*, 9, 1-66.
- Hunt, E. (1980). Intelligence as an information-processing concept. *British Journal of Psychology*, 71, 449-474.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Kahneman, D. y Treisman, A. (1984). Changing views of attention and automaticity. En R. Parasuraman (Ed). *Varieties of Attention*. New York: Academic Press.
- Keele, S.W. (1973). *Attention and Human Performance*. California: Goodyear.
- Kerr, B. (1973). Processing demands during mental operations. *Memory and cognition*, 1 (4), 401-412.
- Kinchla, R.A. (1980). The measurement of attention. En R.S. Nickerson (Ed), *Attention and performance, VIII*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Kiyak, H.A. (1982). Interlingual interference in naming color words. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 13, 125-135.
- Klein, G.S. (1964). Semantic power measured through the interference of words with colors-naming. *American Journal of Psychology*, 26, 54-60.
- Kristofferson, M.W. (1972a). Effects of practice on character classification performance. *Canadian Journal of Psychology*, 26, 4-60.

- Kristofferson, M.W. (1972b) When item recognition and visual search functions are similar. *Perception and Psychophysics*, 12, 379-384.
- Kristofferson, M.W. (1977). The effects on practice with one positive set in a memory scanning task completely transferred to a different positive set. *Memory and Cognition*, 5 (2), 177-186.
- LaBerge, D. (1981). Automatic information processing: A review. En J. Long y A. Baddeley (Eds), *Attention and performance*, IX (pp. 173-186). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Levelt, W.J.M. (1983). Monitoring and self-repair in speech. *Cognition*, 14, 41-104.
- Logan, G.D. (1978). Attention in character-classification tasks: Evidence for the automaticity of component stages. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107 (1), 32-63.
- Logan, G.D. (1979). On the use of a concurrent memory load to measure attention and automaticity. *Journal of Experimental Psychology: Perception and performance*, 5 (2), 189-207.
- Logan, G.D. (1980). Attention and automaticity in Stroop and priming task: Theory and data. *Cognitive Psychology*, 12, 523-553.
- Logan, G.D. (1981). Attention, automaticity and the ability to stop a speeded choice response. En J. Long y A. Baddeley (Eds), *Attention and performance*, IX (pp. 205-222). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Logan, G.D. y Cowan, W.B. (1986). On the ability to inhibit thought and action: A theory of an act of control. *Psychological Review*, 91, 295-327.
- Logan, G.D., Cowan, W.B. y Davis, K.A. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time response: A model and a method. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 276-291.
- Marcel, A. (1983). Conscious and unconscious perception: Experiments on visual masking and word recognition. *Cognitive Psychology*, 15, 197-237.
- McClain, L. (1983). Stimulus-response compatibility affects auditory Stroop interference. *Perception and Psychophysics*, 33, 266-270.
- McKoon, G. y Ratcliff, R. (1986). Automatic activation of episodic information in a semantic memory task. *Journal of Experimental Psychology*, 12, 108-115.
- Meyer, D.E., Schvaneveldt, R.W. y Ruddy, M.G. (1974). Functions of graphemic and phonemic codes in visual word-recognition. *Memory and Cognition*, 2, 108-115.
- Mohs, R.C., Wescourt, K.T. y Atkinson, R.C. (1975). Search processes for associative structures in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology*, 104 (2), 103-121.
- Moray, N. (1959). Attention in dichotic listening: affective cues and the influence of instructions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 11, 56-60.
- Murray, D.J., Matronadi, J. y Duncan, S. (1972). Selective attention to "physical" vs. "verbal" aspects of colored words. *Psychonomics Science*, 26, 305-307.
- Myers, G.L. y Fisk, A.D. (1987). Training consistent task components: application of automatic and controlled processing theory to industrial task training. *Human Factors*, 29 (3), 255-268.
- Naveh-Benjamin, M (1987). Coding of spatial location information: An automatic process?. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 378-386.
- Naveh-Benjamin, M, y Jonides, J. (1986). On the automaticity of frequency coding: Effects of competing task load, encoding strategy and intention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 378-386.
- Navon, D. y Gopher, D. (1979). On the economy of the human processing system. *Psychological Review*, 86 (3), 214-255.
- Neely, J.H. (1977). Semantic priming and retrieval for lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited capacity attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106, 226-254.
- Neisser, U. (1963). Decision time without reaction time: Experiments in visual scanning. *American Journal of Experimental Psychology*, 76, 376-385.
- Neisser, U. (1974). Practiced card sorting for multiple targets. *Memory and Cognition*, 2, 781-785.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality*. San Francisco. freedman.

- Neisser, U. (1980). The limits of cognition. En P. W. Juszyk y R. M. Klein (Eds), *The nature of thought. Essays in honor of D.O. Hebb*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Niemi, P. y Näätänen, R. (1981). Foreperiod and simple reaction time. *Psychological Bulletin*, 89, 133-162.
- Noble, M., Trumbo, D. y Fowler, F. (1967). Further evidence on secondary task interference in tracking. *Journal of Experimental Psychology*, 79, 146-149.
- Norman, D.A. y Bobrow, D.G. (1975). On data limited and resource limited processes. *Cognitive Psychology*, 7, 44-64.
- Paap, K.R. y Ogden, W.G. (1981). Letter encoding is an obligatory but capacity-demanding operation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 518-528.
- Park, D.C. y Mason, D.A. (1982). Is there evidence for automatic processing of spatial and color attributes present in pictures and words?. *Memory and cognition*, 10, 76-81.
- Posner, M.I. (1978). *Chronometric explorations of mind*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Posner, M.I. y Boies, S. (1971). Components of attention. *Psychological Review*, 78 (5), 391-408.
- Posner, M.I. y Snyder, C.R. (1975). Attention and cognitive control. En R.Solso (Ed), *Information processing and cognition. The Loyola Symposium* (pp. 55-85), Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Preston, M.S. y Lambert, W.E. (1969). Interlingual interface in a bilingual version of the Stroop colour-word task. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 295-301.
- Pritchatt, D. (1968). An investigation in some of the unnerlying associative verbal processes of the Stroop colour effect. *Quarterly Journal of Experimental psychology*, 20, 351-359.
- Regan, J. (1981). Automaticity and learning: Effects of familiarity on naming letters. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 180-195.
- Schneider, W., Dumais, S.T. y Shiffrin, R.M. (1984). Automatic and control processing and attention. En R. Parasunaman (Ed), *Vaieties of Attention* (pp. 1-27). New York: Academic Press.
- Schneider, W. y Fisk, A.D. (1984). Automatic category search and its transfer. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 10 (1), 1-15.
- Schneider, W. Y Shiffrin, R.M. (1977). Automatic and controlled information processing in vision. En D. LaBerge y J. Jonides (Eds). *Basic processes in reading: Perception and comprehension* (pp. 127-154), Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Schneider, W. y Shiffrin, R.M. (1977a). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search and attention. *Psychological Review*, 84 (1), 1-66.
- Schvanelvedt, R.W. y McDonald, J.E. (1981). Semantic context and the encoding of words: Evidence for two modes of stimulus analysis. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 673-687.
- Shiffrin, R.M. (1988). Attention. En R.C. Atkinson, R.J. Herrnstein, G. Lindzey y L.R. Duncan (Eds), *Stevens' handbook of Experimental Psychology, II* (pp. 739-812). Wiley: New York.
- Shiffrin, R.M., Dumais, S.T. y Schneider, W. (1981). Characteristics of automatism. En J. Long y A. Baddeley (Eds), *Attention and performance IX* (pp. 223-238). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Shiffrin, R.M. y Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, 88 (2), 127-189.
- Shulman, H.G., Hornak, R. y Sanders, E. (1978). The effects of graphemic, phonetic and semantic relationships on acces to lexical structures. *Memory and cognition*, 6, 115-123.
- Solomons, L. y Stein, G. (1896). Normal motor automatism. *Psychological Review*, 3, 492-512.
- Stankov, L. (1983). The role of the competition in human abilities revealed through auditory tests. *Multivariate Behavioral Research Monographs*, 83 (1), 63-vii.
- Stankov, L. (1987). Competing task and attentional resources: exploring the limits of primary-secondary paradigm. *Australian Journal of Psychology*, 39 (2), 123-137.
- Sternberg, S. (1966). High-speed scanning in human memory. *Science*, 153, 652-654
- Sternberg, S. (1967). Two operations in character recognition: Some evidence from reaction time measurements. *Perception and Psychophysics*, 2, 45-53.

- Sternberg, S. (1967). Scanning a persisting visual image versus a memorized list. *Meeting of the Eastern Psychological Association*, Massachusetts.
- Sternberg, S. (1969). The discovery of processing stages: Extensions of Donder's method. *Acta Psychologica* 30. En W.G. Koster (Ed.), *Attention and Performance II*, (pp. 276-315). New York: Academic Press.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Toper, S.P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37 A, 571-590.
- Toper, S.P. y Driver, J. (1988). Negative priming between pictures and words in a selective attention task: Evidence for a semantic processing of ignored stimuli. *Memory and Cognition*, 1, 319-332.
- Townsend, J.T. y Roos, R.N. (1973). Search reaction time for single targets in multiletter stimuli with brief visual displays. *Memory and Cognition*, 1, 319-332.
- Treisman, A. (1969). Strategies and models of selective attention. *Psychological Review*, 76 (5), 282-299.
- Treisman, A. y Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12, 97-136.
- Treisman, A., Sykes, M. y Gelade, G. (1977). Selective attention and stimulus integration. En S. Dornic (Ed), *Attention and performance*, VI. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Trumbo, D., Noble, M. y Swink, J. (1967). Secondary task interference in the performance of tracking tasks. *Journal of Experimental Psychology*, 73, 323-340.
- Warren, R.E. (1972). Stimulus encoding and memory. *Journal of Experimental Psychology*, 94, 90-100.
- Warren, R.E. (1977). Time and spread of activation in memory. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 151-158.
- Wickens, C.D. (1980). The structure of attentional resources. En R. Nickerson y R. Pew (Eds), *Attention and performance*, VIII. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Welch, J. (1898). On the measurement of a mental activity through muscular activity and determination of a constant attention. *American Journal of Experimental Psychology*, 1, 288-306.
- Willows, D.M. y McKinnon, G.E. (1973). Selective reading: Attention to the "unattended" lines. *Canadian Journal of Psychology*, 27, 292-304.
- Zacks, R.T., Hasher, L., Alba, J.W., Sanft, H. y Rose, K.C. (1984). Is temporal order encoded automatically?. *Memory and Cognition*, 12, 387-394.

Original recibido: 12-6-90

Aceptado: 17-9-90

