

4: PRUEBAS PARA EVALUAR LA ATENCIÓN

4.1.INTRODUCCIÓN

En este capítulo vamos a hacer un recorrido por las diferentes pruebas (cuestionarios, tests, tareas, paradigmas experimentales...) utilizadas para medir la atención. Dado que el concepto de atención es complejo como vimos en el capítulo anterior y ha evolucionado a través de la historia de la psicología, es fácil comprender que muchas de las pruebas marcadoras de atención no miden lo mismo. También sabemos ya que la atención no es unitaria, que la constituyen componentes diversos (atención selectiva, nivel de activación, funciones ejecutivas múltiples e independientes...), de manera que unas pruebas miden unos componentes, otras miden otros componentes, algunas los miden todos o varios en mezclas heterogéneas. Además muchas de estas pruebas tienen su origen en un concepto intuitivo o de sentido común de atención, con o sin validez de constructo; otras están motivadas por la teoría cognitiva o por la práctica clínica, algunas surgen de la Psicología Diferencial (Psicometría), y valoran la validez convergente o divergente con otras pruebas atencionales o el análisis factorial. Mientras que otras proceden de la Psicología General (Psicología Experimental) y se asocian a paradigmas experimentales y a modelos teóricos. Existen pruebas de papel y lápiz y baterías computerizadas con el Tiempo de Reacción (RT) como variable dependiente, unas miden las respuestas del participante en la escala de los segundos o minutos y otras en la de los milisegundos. Unas son adecuadas para medir las diferencias individuales, localizando la puntuación del participante respecto a una población de referencia, en percentiles o puntuaciones tipificadas (puntuaciones T), mientras que otras son más adecuadas para medir las diferencias entre grupos (grupos homogéneos de pacientes frente a un grupo control igualado en una serie de variables relevantes -edad, sexo, nivel educativo...- mediante Análisis de la Varianza (ANOVA). Debemos subrayar por último que no sabemos muy bien la relación entre la ejecución en las tareas de TR computerizadas y los tests neuropsicológicos de papel y lápiz tradicionales o clínicos, de manera que la clasificación de daños cognitivos basada en ambos tipos de batería puede dar lugar a un acuerdo bajo, al menos así ha sido en otros trastornos (González et al., 2003). En nuestro estudio, intentaremos correlacionar el rendimiento de los pacientes de EM en ambos tipos de pruebas

Desde el punto de vista anatómico nos encontramos también con un panorama complejo, pues estas diversas funciones de la atención pueden implicar la actividad de distintas regiones cerebrales. Como vimos, las técnicas de neuroimagen nos confirman que cuando atendemos se activan distintas partes del cerebro. Se trataría de un sistema funcional o de redes anatómicas de atención, en el que estructuras diferentes parecen desempeñar un papel esencial según la dimensión atencional implicada en la situación (atención selectiva, dividida o sostenida). Las diferentes teorías ponen el énfasis en unas estructuras u otras, e interpretan las activaciones de áreas cerebrales particulares de modo diferente (por ejemplo, para la teoría de Posner, la activación del parietal posterior se asocia a la operación de desenganche del foco de linterna o atención sensorial supramodal, mientras que para Rizzolatti esta activación reflejaría la programación de una primitiva motora específica, de un movimiento ocular. Para Posner el papel del tálamo se asocia al cambio atencional del foco de linterna, mientras que para LaBerge desempeña una función más central y para otros autores sólo es una fuente de alerta).

Para poder abordar toda esta complejidad e introducir un orden, quizás la teoría más aceptada y difundida, que permite orquestrar la multiplicidad de tareas marcadoras de la

atención y de regiones cerebrales involucradas en el acto de atender, sea la de Michael Posner y sus colaboradores, quienes han realizado un esfuerzo por integrar las diferentes funciones del mecanismo atencional en distintos circuitos o redes neuronales: a) la *red anterior*, relacionada con las funciones ejecutivas de la atención; b) la *red posterior*, relacionada con la orientación de la atención al espacio y c) *el sistema de vigilancia*, relacionado con el nivel de activación psicofisiológica. Por otro lado, la propuesta de estos sistemas atencionales ha permitido interpretar y relacionar diversos síndromes neuropsicológicos (trastorno por déficit de atención, enfermedad de Parkinson, demencia tipo Alzheimer, heminegligencia, síndrome frontal o esquizofrenia) con posibles alteraciones de dichas redes, para explicar los déficits atencionales observados en tales patologías. No obstante, debemos subrayar que la complejidad del constructo atención, la multiplicidad de sus tareas marcadoras, de sus redes neuronales y de los déficits atencionales asociados a trastornos como la heminegligencia o la esquizofrenia (por citar sólo algunos) sobrepasan el marco de la teoría de Posner. Esta teoría debe integrarse con el Sistema Atencional Supervisor de Norman y Shallice, con la teoría de Memoria de Trabajo de Baddeley, con la teoría premotora de Rizzolatti... para poder abarcar mejor el amplio espectro de fenómenos atencionales y su relación con la motivación, la memoria o la planificación de acciones en personas normales y en pacientes. La separación entre normales y pacientes es también un asunto complejo, que puede ser entendido como un continuo con una división cuantitativa bajo el supuesto de la distribución normal (criterio de separación de tres desviaciones típicas respecto a la media) o cualitativa (desorden que impide una vida normal). Es muy importante subrayar que las relaciones entre las bases biológicas de la atención (y la determinación de un daño cerebral subyacente), los déficits cognitivos y los aspectos clínicos y funcionales relativos al paciente son también complejos. Es difícil inferir los déficits cognitivos de la localización cerebral del daño (aunque se pueden sugerir hipótesis) o viceversa (esto es menos necesario gracias a las técnicas de imagen cerebral), así como la correspondencia entre estos déficits cognitivos y/o daños cerebrales con la funcionalidad del paciente, debido a los elevados grados de libertad del sistema en sus niveles biológico, cognitivo y funcional, a su capacidad para compensar, sustituir, paliar o realizar de manera distribuida una función. Sí que es importante el establecimiento de correspondencias entre los tres niveles (biológico, cognitivo y clínico) en la evaluación neuropsicológica clínica. En el capítulo anterior exploramos las posibles relaciones entre los niveles biológico y cognitivo. En el capítulo actual organizamos y presentamos las principales tareas atencionales que han sido utilizadas con frecuencia en la evaluación neuropsicológica, es decir, buscamos correspondencias entre los niveles cognitivo y funcional. Por razones de espacio, no podemos hacer un listado exhaustivo, ni para cada prueba podemos hacer una descripción completa de la misma, de las poblaciones clínicas a las que ha sido aplicada (esquizofrenia, pacientes frontales, heminegligencia...) y con qué éxito, de sus aspectos psicométricos (fiabilidad y validez de constructo, convergente y divergente, baremos...), de su relación con los diversos componente de la atención (atención dividida, selectiva y sostenida) o de sus bases biológicas (activación de áreas frontales, del parietal, del tálamo...). No obstante, presentamos las pruebas más utilizadas, justificando su procedencia (psicología diferencial o general) y tratando de cubrir algunas de las anteriores cuestiones, con la finalidad de que el lector pueda familiarizarse con las mismas (para una descripción más exhaustiva remitimos a las referencias bibliográficas).

4. 2. PRUEBAS PARA EVALUAR LA ATENCIÓN

4. 2.1. Examen inicial o al lado de la cama

Este examen inicial debe ser breve y simple, y suele focalizarse en la memoria a corto plazo para estímulos auditivos o en medir la capacidad de manipulación de la información en memoria de trabajo. Algunas de estas pruebas son las siguientes:

- **Mini-Mental State Examination (MMSE) de Lobo.** Es una prueba de Screening o filtrado, corta para valorar de forma rápida el estado mental mínimo de un paciente. En realidad no es una prueba de examen inicial, sino que se emplea de forma habitual tanto en las baterías neuropsicológicas breves como en los protocolos amplios de evaluación en EM. Existen ciertas críticas sobre su capacidad para detectar deterioro cognitivo en EM (Rao, 2004) frente a otras pruebas. Aquí interesa destacar que no es una prueba exclusivamente atencional, pero sí es la más usada en EM además de la tarea atencional PASAT como prueba general, a veces como prueba única, a veces junto a escalas de discapacidad física, para evaluar el deterioro cognitivo.

El Minimalista consta de diferentes preguntas que miden cinco apartados: orientación, fijación, concentración y cálculo, memoria y lenguaje, y construcción.

La persona puede obtener un total de 35 puntos. Se acepta que existe deterioro cognitivo si el paciente obtiene una puntuación menor de 24 puntos en mayores de 65 años de edad, o menor de 28 puntos si la persona tiene 65 años o menos.

- **El test de resta serial de Stuss y Benson (1986) o subtest de Control Mental (WMS-R: Wechsler, 1987):** Contar hacia atrás desde el 20 o restar 7 desde el 100 en una serie descendente al menos cinco veces o recitar el abecedario... Estas pruebas discriminan muy bien entre personas normales y con daño cerebral severo, que cometen más de cinco errores, son incapaces de hacerlo o muestran una reducción en su ejecución una vez iniciada la serie.

- **BTA (The Brief Test of Attention en inglés o test breve de atención en castellano), Schretlen (1996).** Una voz lee 10 listas de letras y números con longitud variable entre 4 y 18 elementos. El paciente debe indicar cuantos números contiene cada lista de las 10, ignorando las letras. A continuación debe hacer lo mismo con las 10 listas pero ahora contando las letras e ignorando los números. Si no hay errores, la puntuación máxima es 20 (un punto por cada lista correcta). Esta prueba está estandarizada y tiene validez de constructo aceptable como medida de MT. La correlación con la prueba de amplitud de dígitos (Digit Span) es del 52,2%, con el Trail Making Test parte B (descrito más adelante) es del 55%. Con el test de Stroop la correlación media es del 67%. El análisis factorial de componentes principales de una batería de 13 tests que incluye varias pruebas atencionales, verbales y perceptuales, produjo una solución de tres factores que explicaba el 71.9% de la varianza. El factor 2, denominado habilidad atencional, donde las pruebas atencionales (BTA, test de Stroop, WAIS-R...) tienen la puntuación máxima apoya que BTA mide atención dividida.

- **Subtest de Span Visual: Wechsler Memory Scale Revised (WMS-R), 1987.** Consta de dos partes, el "tapping" directo y el "tapping" inverso. En la primera parte, el examinador señala con el dedo, en un orden determinado, unos cuadros de color rojo impresos en una tarjeta. EL sujeto debe a continuación repetir la secuencia en el mismo orden, señalando con el dedo. En la segunda parte, la tarjeta presenta cuadrados verdes y el participante debe repetir la secuencia en orden inverso. La longitud de las secuencias aumenta progresivamente y se administran dos con el mismo número de

ítems antes de pasar a la longitud siguiente. Si el sujeto falla en ambas, se detiene la prueba.

- **Prueba de dígitos directos e indirectos y Letras y Números del WAIS-III (Wechsler, 1987).** Además de explorar el *span* o amplitud de memoria inmediata, estas pruebas también demandan concentración así como, probablemente, la implicación de la atención ejecutiva, sobre todo a medida que la tarea va aumentando en dificultad. La función de la atención ejecutiva sería contribuir al mantenimiento activo de la información en la memoria operativa. Dicha información a su vez estaría limitada por la amplitud de la memoria a corto plazo.

La prueba de dígitos consiste en dos partes que se aplican por separado: dígitos en orden directo y dígitos en orden inverso. En los dos casos el examinador debe leer en voz alta al sujeto una serie de números, bien el mismo orden en que se ha presentado (orden directo) o en orden inverso. Este último caso se aplicará siempre, incluso cuando el sujeto no haya puntuado en el orden directo. Se aumenta progresivamente la longitud de la serie, hasta que el participante comete dos fallos seguidos. Un resultado con series de 6 o 5 números se considera normal, series de 4 y sobre todo de 3 números apuntan a la existencia de problemas de *span* o amplitud de MT en el orden directo. En el orden inverso, una amplitud de 2 es claramente defectuosa, mientras que de 3 es dudoso.

En la prueba de Letras y Números se lee al sujeto una serie de secuencias que combinan letras y números y que deberá repetir, primero los números en orden ascendente y luego las letras en orden alfabético. Esta tarea exige un control mental por parte del sujeto, al igual que la prueba de dígitos inversos.

4.2.2. Velocidad de procesamiento, efecto atencional y amplitud de memoria. La interacción del ejecutivo central con la memoria a corto plazo (MCP) es lo que llamamos memoria de trabajo (MT). No es fácil disociar, como ya indicamos en el capítulo anterior, el componente de capacidad limitada de la MT de la función de control del procesamiento.

Spikman (2001) diferencia la velocidad o capacidad de procesamiento del control o memoria de trabajo. El primer aspecto se relaciona con la presión de tiempo al hacer una tarea. El segundo aspecto con la estructura de la tarea. De manera que una tarea puede realizarse de un modo operacional (si la presión de tiempo y su estructura son altas, es decir, es una tarea rutinaria o bajo control estímular), táctico (si la presión de tiempo y la estructura son intermedias, dando lugar a intercambios entre velocidad y exactitud) o estratégico (si la presión de tiempo y la estructura son bajas, es decir las instrucciones no te lo dicen todo). Las pruebas atencionales pueden clasificarse en estos tres niveles. La tarea de lectura Stroop o el Digit Symbols serían operativos. La cancelación de letras, CPT o la tarea de Búsqueda visual de TEA serían tácticos. El test PASAT, TAP o la tarea dual de TEA serían estratégicos. Todas estas pruebas serán descritas en este capítulo.

Dentro de la memoria de trabajo, no obstante, existen pruebas que ponen un mayor énfasis en uno (control) u otro componente (capacidad). Así la tarea de Brown-Peterson, la medida de los efectos de primacía o recencia, el California Verbal Learning Test (CVLT) de Delis, Kramer, Kaplan y Ober (1987), la prueba Logical Memory (WMS-R), el New Map test de Beatty et al (1987) o el 7/24 Spatial Recall test de Barnizet y Cany (1968)...se asocian más a la medición de la amplitud (número de elementos en recuerdo inmediato o tras cierta demora), ya sea de información verbal, con o sin sentido, de imágenes u objetos, de localizaciones espaciales, en orden directo o inverso. Es decir, miden diferentes subsistemas de almacenamiento con mayor o

menor implicación del esfuerzo cognitivo. En el caso del paradigma de Sternberg se mide también la velocidad de exploración de la información en la MCP. La prueba actual de MT que mide la capacidad de mantenimiento de la información en curso, pudiendo manipular el peso relativo de la limitación de capacidad frente a la acción ejecutiva de mantener “on-line” (en curso) la información, son las tareas de MT N back o N ensayos hacia atrás (por ejemplo N-1 y N-2, en el primer caso la tarea del participante es indicar si el objetivo del ensayo N es igual o diferente al del ensayo anterior (N-1); en el caso de N-2 la tarea es indicar si el objetivo del ensayo actual es igual o diferente al presentado dos ensayos antes).

También es necesario diferenciar la velocidad de exploración o manipulación de la información en MCP de la velocidad general de procesamiento de la información. En general, el estilo cognitivo de una persona antes o después de la enfermedad se puede determinar con cualquier tarea de Tiempo de Reacción (TR), sea una tarea de detección (TR simple) o una tarea de discriminación (TR de elección). Es fácil ver la relación entre velocidad y exactitud en el procesamiento de la información, al margen de los efectos atencionales (su rendimiento ante instrucciones de prioridad o énfasis). Así las personas pueden ser rápidas e inexactas, exactas y lentas, lentas e inexactas, rápidas y exactas. Sólo con ver su TR promedio y su porcentaje de errores respecto a un baremo o grupo control, podemos determinar su perfil de procesamiento de la información (tras descartar problemas motores o perceptivos como causa de los resultados). Otras medidas elementales que son fáciles de obtener con cualquier tarea de TR son los efectos de la práctica y los efectos de la fatiga, observando la evolución del TR y de los errores a través de los bloques de ensayos, podemos observar si se produce una curva de aprendizaje o existe inestabilidad y aumento de la variabilidad en la ejecución. Una medida psicométrica de velocidad de procesamiento de la información en MCP es el Paced Auditory Serial Addition Test (PASAT) de Gronwall (1977). La tarea de Tapping (señalar o golpear con el dedo) mide velocidad motora en vez de cognitiva. El Controlled Oral Word Association test (COWAT), mide fluidez verbal y velocidad de procesamiento. La fatiga también puede medirse con cualquier prueba psicométrica de atención sostenida (ver más adelante).

- PASAT (Gronwald y Sampson, 1974; Spreen y Struss, 1998; Crawford et al., 1998). Es una medida de atención mantenida, atención dividida (número de cosas que se pueden manejar a la par), inhibición de respuesta y velocidad de procesamiento. Su validez convergente es elevada con el d2, el test de Stroop, el TMT, el VSAT y otras pruebas atencionales y de vigilancia que iremos describiendo en este capítulo. Su validez divergente es significativa con el WCST (también descrito más adelante). Una revisión reciente sobre el PASAT se puede encontrar en Leclercq y Zimmerman (2002), así como sus relaciones con la inteligencia y la habilidad aritmética. Las técnicas de imagen cerebral muestran que ante la ejecución del PASAT se activan las áreas cinguladas anterior y posterior, relacionadas con la atención ejecutiva.

Se instruye al participante para que sume pares de dígitos, de modo que cada uno se sume siempre al que precede, y diga el resultado en voz alta. Por ejemplo, en la secuencia 2, 3, 5.... El participante debería sumar el 2 y el 3 y responder 5. A continuación sumar el 3 y el 5, y responder 8 y así sucesivamente. La prueba consta de dos partes, cada una con 60 dígitos, con un pequeño descanso entre partes. En la primera parte o forma lenta, los números se presentan cada tres segundos. En la forma rápida, el intervalo entre números es cada dos segundos. Se contabiliza el número de aciertos en cada parte.

- **Tapping.** El participante debe dar el mayor número de golpes con un puntero vertical sobre una superficie de 4x4 cm. en 32 segundos, con los codos apoyados sobre la mesa.

- **Tareas de Tracking o seguimiento.** Una versión más compleja que mide al mismo tiempo coordinación visuomotora, atención y velocidad de procesamiento y de acción, consiste en seguir con un puntero o un cursor el recorrido de una línea o el movimiento de un punto con trayectoria y velocidad variable por la pantalla.

- **COWAT de Benton y Hamsher (1976).** Es un subtest del Multilingual Aphasia Examination, donde el participante debe decir en un minuto el mayor número de palabras posibles que empiecen por una letra determinada (por ejemplo, F), excluyendo nombres propios, números y palabras derivadas. A continuación se hace lo mismo con otras dos letras, y, por último, con nombres de animales.

4.2.3. Cuestionarios atencionales:

Junto con la evaluación inicial se utilizan cuestionarios, que se pueden aplicar tanto al paciente, como a sus familiares o cuidadores y personal médico, para que nos informen sobre la concentración y rapidez mental del paciente. Algunos cuestionarios atencionales son: Neurobehavioral Rating Scales de Levin et al. (1987); Cognitive Failures Questionnaire de Broadbent et al. (1982); DEX Questionnaire de Wilson (1996)...

- **The Attentional Rating Scale de Ponsford y Kinsella (1991).** Consta de 14 a 18 preguntas sobre distracciones, lentitud, reducción de la atención, dificultad con tareas duales, problemas de concentración. Se utiliza una escala de cinco puntos (de 0 a 4) para juzgar la frecuencia del problema. Su fiabilidad entre-observadores es alta. La puntuación promedio máxima es de 4. Una puntuación mayor de 2 indica problemas de lentitud de procesamiento, facilidad de distracción o incapacidad de hacer dos cosas a la vez.

- **TEA de Robertson et al., 1996 (The Test of Everyday Attention en inglés /el test de la atención de cada día en castellano).** Para sortear los problemas de anosognosia o el riesgo de que los familiares no sean observadores objetivos, se diseñó el TEA, que consta de 8 pruebas atencionales basadas en actividades ecológicas: irse de vacaciones, buscar en un mapa, buscar en la guía telefónica... Una ventaja importante del TEA es que su estructura está basada en el modelo de Posner y Peterson (1990). El análisis factorial sugiere que mide atención sostenida, atención selectiva, cambio atencional y MT verbal. Su ejecución correlaciona con el PASAT, TMT parte B y muestra una baja correlación con la inteligencia.

4.2.4. La tarea atencional psicométrica más usada: la Tarea Stroop (1935).

En 1935 Stroop diseñó la tarea conocida como *test Stroop de colores y palabras*. Originalmente, en una condición presentaba palabras de color (v.g. “rojo”, “verde”) pero impresas en tinta de otro color (v.g. “rojo” en tinta verde), mientras que en otra condición, aparecían rectángulos de colores. Finalmente, en una tercera condición, las palabras de colores se presentaban impresas en tinta negra. Cuando la tarea de los participantes consistía en decir el color de la tinta con que estaban impresos dichos estímulos, sus tiempos de respuesta eran mayores que los obtenidos en la condición de rectángulos coloreados. A esta diferencia se le denominó *efecto de interferencia color-*

palabra. Una explicación de este patrón de resultados defiende que la palabra de color suscita una respuesta verbal automática (nombrar el significado de la palabra), la cual compite o interfiere con la respuesta correcta de nombrar el color de la tinta. Esto requiere que el sujeto sea capaz de suprimir la respuesta irrelevante de nombrar el significado de la palabra a favor de la respuesta de nombrar el color de la tinta. Dicho en otros términos, esta tarea requiere atender selectivamente a la información importante inhibiendo la información no relevante para la tarea.

En esta versión de la tarea Stroop, únicamente se utilizan tres colores, verde, rojo y azul. En la condición de no interferencia (P), los estímulos son palabras de color pero impresas en tinta negra, mientras que en la condición control (C) los estímulos no tienen significado ya que se presentan una serie de "Xs" en tinta de color verde, rojo o azul. En la condición de interferencia (PC), las palabras de color están impresas en otro color al que denotan. Cada lámina consta de 20 elementos distribuidos en 5 columnas, para evitar que los pacientes con lesiones cerebrales puedan desorientarse espacialmente en la lámina al tener que leer por filas. La medida que se registra es el número de palabras que nombra el sujeto. Téngase en cuenta que cada condición tiene un tiempo límite de 45 segundos. Aunque los sujetos discapacitados requieren más tiempo para completar cada lámina, añadir más tiempo para que terminen su ejecución no proporciona más información útil. El propio sujeto rodeará con un círculo la última palabra que ha leído, y el examinador pondrá un 1 dentro de dicho círculo. En el caso de que termine el tiempo límite se rodeará igualmente la última palabra leída.

En esta prueba se obtienen tres puntuaciones principales: P, que es el número de palabras leídas en la condición de no interferencia; C, es el número de elementos realizados en la condición control y; PC, es el número de elementos realizados en la condición de interferencia. Este tipo de puntuación parece más estable en poblaciones con disfunciones, que la medida de velocidad de lectura (tiempo de reacción). Para facilitar la comparación entre las puntuaciones directas se convierten en puntuaciones típicas T (con una media de 50 y una desviación típica de 10). Para considerar significativa una diferencia en puntuaciones, ésta debe ser de al menos 10 puntos T. Los límites considerados normales se encuentran entre 35 y 65 puntos T en cualquiera de las puntuaciones.

Por otro lado, diversos estudios han demostrado que la capacidad de lectura simple y la de nombrar colores pueden verse afectadas en pacientes con daño cerebral. Parece que las alteraciones en la lectura de palabras se relacionan con daños en el hemisferio izquierdo, mientras que las alteraciones en la denominación de colores podrían deberse a lesiones en el hemisferio derecho (si la dificultad se presenta en la capacidad de reconocer y clasificar los estímulos de color) o en el hemisferio izquierdo (si la incapacidad consiste en no poder atribuir un nombre al estímulo de color) (Golden, 1978). Otras investigaciones han demostrado que los efectos de interferencia son más acusados en sujetos con daños en el hemisferio izquierdo, sobre todo en el lóbulo frontal (Perret, 1974). En otro estudio, Golden (1976), por ejemplo, observó que la puntuación C era suficiente para discriminar entre pacientes normales y psiquiátricos de los pacientes con lesiones cerebrales en el 87% de los casos. Los puntos de corte más adecuados para suponer la existencia de lesiones cerebrales fueron de 75 puntos en la condición de no interferencia, 58 en la condición control y 25 en la de interferencia.

No obstante, resulta más útil para el diagnóstico basarse en modelos o patrones de resultados en vez de puntos de corte. Por ejemplo, Puntuaciones bajas en la condición de interferencia pero normales en las otras dos condiciones, suelen asociarse con lesiones prefrontales aisladas, principalmente del lado izquierdo o bilaterales. Este patrón de resultados es sensible a formas tempranas de atrofia cerebral que afectan a

zonas prefrontales y también a atrofas posteriores producidas por causas tales como el abuso crónico de drogas. Por tanto, es útil para detectar la posible existencia de demencia presenil y otras disfunciones que, de otra forma, presentan manifestaciones escasas. Puntuaciones bajas en las condiciones de interferencia y control pero normales en la de no interferencia, se relaciona con lesiones cerebrales en el hemisferio derecho, que causan una incapacidad para clasificar las claves de color. Cuarto, cuando todas las puntuaciones son bajas, este patrón se asocia con lesiones en el hemisferio izquierdo o de tipo difuso. Con frecuencia se producen también problemas de pronunciación (lo que sugiere la existencia de problemas motores en el habla) o con perseveración. Este último factor es a menudo un indicio de la existencia de lesiones cerebrales en el lóbulo frontal del hemisferio izquierdo. Si existe poca interferencia, suele indicar lesiones del hemisferio izquierdo, mientras que una interferencia normal sugiere la existencia de un problema más difuso. Finalmente, cuando todas las puntuaciones son normales, este resultado se observa en sujetos normales pero también en algunos pacientes con daños cerebrales, principalmente si se localizan en el hemisferio derecho. En general, la obtención de un patrón de resultados normal normalmente permite descartar la existencia de un desorden amplio y progresivo, que produce interferencias significativas en la conducta. En consecuencia, la presencia de algún desorden de conducta sugeriría más la existencia de un problema psiquiátrico o de otro tipo, que la presencia de una disfunción cerebral.

4.2.5. Pruebas para evaluar el síndrome de heminegligencia

El síndrome de heminegligencia consiste en un déficit para orientarse, actuar o responder a un estímulo que se presenta en el campo visual contralateral a la lesión cerebral. En la mayoría de los casos se asocia con lesiones del lóbulo parietal derecho. El hecho de que se asocie a una lesión derecha en pacientes diestros sugiere una representación asimétrica del mecanismo selectivo. En este sentido, según Mesulam (1980), el hemisferio derecho atendería a los dos hemiespacios visuales, mientras que el hemisferio izquierdo atendería selectivamente al hemicampo visual derecho. Entre los tests que permiten evaluar este déficit atencional se encuentran:

- **El test de cancelación de letras**, consiste en marcar o tachar aquellos ítems objetivos entre otros que son distractores o irrelevantes. Se estudiará el lugar en que comienza el paciente a realizar la tarea, la dirección del recorrido y los estímulos objetivos que fueron omitidos. En general, los sujetos diestros tienden a comenzar por el ángulo superior izquierdo de la hoja y la recorren de izquierda a derecha (Allegri, 1998).

- **En el test de bisección de líneas**, el paciente tiene que marcar el punto medio de las líneas horizontales que aparecen en la lámina. En general, los sujetos tienden a desplazar la marca hacia la derecha de la línea, siendo mayor la negligencia en las líneas más largas.

- **Dibujos espontáneos y copiado de figuras**, es una tarea que permite analizar las características de estos dibujos, las omisiones o las asimetrías que comete el paciente. Por ejemplo, si la lesión se sitúa en el hemisferio derecho es usual que en el dibujo de una margarita le falten los pétalos de la izquierda. Asimismo, los pacientes con lesiones parietales derechas suelen mostrar un desorden visuoespacial, lo que les lleva a dibujar por ejemplo una casa inclinada

- **Test cancelación de estrellas**, los pacientes tienen que rodear con un círculo las estrellas de menor tamaño, registrándose el tiempo que tarda en realizar la tarea. Sin embargo, se le debe insistir en que trabaje con precisión más que con rapidez.

- **Subtest 25 de la Batería Barcelona**. Se trata de otra variante de una prueba de cancelación. La atención visuo-espacial se explora mediante la percepción y el tachado de los triángulos, que constituyen los ítems objetivos. La división de la lámina en tres espacios, izquierdo, centro y derecho, contribuye a una adecuada valoración de la prueba, mediante una puntuación diferenciada entre los tres espacios gráficos. El examinador deberá tachar el triángulo central de la lámina para ilustrar cómo debe proceder el paciente. No se le permite al paciente que le dé vueltas a la lámina. Cuando haya terminado la prueba se le insistirá para que compruebe si ha tachado todos los triángulos. En esta prueba no hay tiempo límite. Se le concede 1 punto por cada triángulo tachado.

4.2.6. Flexibilidad cognitiva.

La flexibilidad cognitiva es una función ejecutiva. Son múltiples las tareas utilizadas para medirla, sin que haya sido definida de manera explícita. Destaca el Wisconsin Card Sorting Test (WCST). Otras pruebas de flexibilidad cognitiva son el Test de Cambios de Seisdedos (1994) y el Trail Making Test (TMT-part b), el E% del d2 o el WAIS-R. Además de la tarea de TR denominada Paradigma Experimental del Costo por Cambio de disposición mental. La mayoría de estas pruebas son descritas en este capítulo, en este apartado nos centramos en el WCST.

- **Wisconsin Card Sorting Test (WCST)**. Esta prueba es un instrumento neuropsicológico que evalúa la capacidad del paciente para adoptar y/o cambiar estrategias según las demandas de la tarea, así como la flexibilidad cognitiva y la capacidad para emplear la retroalimentación en la solución de problemas. Actualmente, se defiende la idea de que en este tipo de tareas esté implicada la denominada *atención ejecutiva*. Diversos autores han observado que pacientes con lesiones del lóbulo frontal, relacionado con la atención ejecutiva, presentan una ejecución pobre en este test. Esto es, muestran una incapacidad para cambiar una estrategia adoptada inicialmente, siendo frecuentes los errores de perseveración.

Básicamente, el test consiste en 4 tarjetas modelo y 128 tarjetas de prueba (divididas en dos grupos de 64 tarjetas), que contienen dibujos que varían en la forma (cruces, círculos, triángulos o estrellas), color (rojo, azul, amarillo o verde), y número de figuras (uno, dos, tres o cuatro). El examinador coloca las 4 tarjetas modelo delante del paciente y le entrega un grupo de 64 tarjetas. A continuación, se le pide que clasifique cada una de las tarjetas según el criterio que quiera el propio paciente. El examinador le dirá si la respuesta es correcta o no. El orden de clasificación de las categorías es invariable, color, forma y número. El examinador debe marcar en la hoja de respuestas las categorías (color, forma y número) correctas de clasificación. Así por ejemplo, teniendo en cuenta que el criterio inicial es el color, si el paciente coloca su primera tarjeta (v.g. una estrella de color azul) sobre la tarjeta modelo “una estrella de color amarillo”, el examinador tachará la categoría “forma” y “número”, sin embargo la respuesta es “incorrecto” para el paciente. En el siguiente ensayo, el paciente puede optar por seguir clasificando las tarjetas en relación con algunas de las categorías anteriores o cambiar de criterio y seleccionar el “color”. En este caso la respuesta sería “correcto”. Cuando el sujeto consigue 10 respuestas correctas se cambia de criterio sin previo aviso.

La prueba ha sido estandarizada y normalizada para un amplio rango de edad que se sitúa entre los 6 años y medio y los 89 años. Una ejecución adecuada implica que el sujeto determine en primer lugar el principio de clasificación correcto en función de la retroalimentación proporcionada por el examinador, y mantener después este principio de clasificación o “*set*” (color), a través de los estímulos que cambian e ignorar las demás dimensiones irrelevantes (forma y número). Por el contrario, se considera un fracaso o una incapacidad para mantener el criterio cuando el paciente comete 5 o más respuestas correctas consecutivas y después comete 1 error antes de conseguir con éxito el criterio (10 respuestas correctas consecutivas). Ahora bien, cuando el paciente clasifica 10 respuestas correctas dentro de una categoría, y el examinador cambia el criterio, el sujeto debe inhibir la tendencia a persistir o perseverar el criterio anterior. Se registra el número de respuestas correctas, el número de categorías completadas, el número de errores, y el de perseveraciones en el error.

4.3. ATENCIÓN SELECTIVA, DIVIDIDA Y MANTENIDA.

Si reflexionamos sobre el recorrido realizado hasta ahora sobre las tareas atencionales, podemos observar la heterogeneidad de las mismas y la falta de organización de nuestro capítulo. La tarea Stroop se utiliza para evaluar si hay un déficit atencional general o de atención ejecutiva, como el WCST. Las tareas de cancelación para comprobar si existe un problema de atención selectiva o de atención mantenida. En adelante, organizamos las pruebas atencionales en función de si miden de manera principal atención dividida, selectiva o sostenida. Términos que se corresponden de manera gruesa con la división de Posner en atención ejecutiva, de orientación y de vigilancia.

4.3.1. Test de atención selectiva o pruebas de cancelación (Lezak, 1995): d2 test (Brickenkamp, 1981) / 2&7 test (Ruff et al., 1992)/ Toulouse-Pieron test / VSAT (Visual Search and Attention Test) de Trenerry et al., 1990 / TMT (Trail Making Test) en Reitan y Wolfson, 1985/ Test de cancelación de letras o dígitos (Della Sala et al., 1992; Diller et al., 1974) / Subtests de TEA como la búsqueda en el mapa y la búsqueda telefónica... (Robertson et al., 1994).

Se trata de pruebas clásicas de papel y lápiz que requieren búsqueda visual, activación de objetivos, ignorar distractores, coordinación visuo-motora y rapidez en el análisis del input y en la ejecución de la respuesta (Lezak, 1995; Leclercq y Zimmerman, 2002). Son pruebas útiles para diferenciar entre el procesamiento automático y el procesamiento controlado (en particular el test 2&7). Las pruebas de cancelación son válidas para diferenciar entre personas normales y personas con un daño cerebral severo, pero son relativamente insensibles para pacientes con daño cerebral moderado. El formato básico es un folio A4 donde los estímulos son dispuestos de manera aleatoria en columnas o matrices. La ejecución se puntúa mediante errores (omisiones y falsas alarmas) en una cantidad limitada de tiempo o por el tiempo necesario para completar la búsqueda. Son muy útiles para obtener índices de velocidad/exactitud, es decir, si el paciente es lento pero seguro o rápido e inexacto. También pueden ser útiles para medir la fatiga y la capacidad de sostener la atención. Por supuesto, para que estas pruebas sean válidas y fiables, el paciente no debe mostrar reducción en su percepción visual, heminegligencia, desórdenes motores... Dado que son muy numerosas las pruebas de cancelación vamos a describir con detalle dos de ellas, tal vez las más utilizadas, el TMT y el d2.

- **Trail making test (TMT).** Esta es una prueba de velocidad de búsqueda visual, de atención, de flexibilidad mental y función motora. La prueba consta de dos partes, una parte A y una segunda parte B de mayor complejidad.

La Parte A. El examinador coloca delante del paciente la lámina que sirve para ejemplificar la tarea y le proporciona un lápiz. Las instrucciones serían las siguientes: *“En esta hoja hay una serie de números. Debes comenzar por el círculo que contiene el número uno y dibujar una línea que una el uno con el número dos y éste con el número tres, y así hasta que llegue al círculo que pone final. Dibuje las líneas tan rápido como pueda y procure no levantar el lápiz del papel. ¿Preparado? Puede comenzar!”*

Si el paciente comete algún error en esta lámina de ejemplo, se le explica nuevamente la tarea y se le pide que continúe desde el último círculo completado correctamente en la secuencia. En el caso de que no pueda completar esta primera fase, se toma la mano del paciente y se le guía con el lápiz y después se borra el trazado. A continuación, se le dice que lo intente él mismo. Si es incapaz de llevar a cabo esta fase de prueba se abandonará el test. Sin embargo, cuando el paciente completa con éxito esta fase, se le presenta la parte A del test, indicándole que ahora hay números que van desde el 1 hasta el 25 y que la tarea es la misma que antes. Se le pide igualmente rapidez en su ejecución. Se registra el tiempo que tarda en realizar la tarea. Si durante la misma comete un error se lo hacemos notar (sin parar el tiempo) y que continúe desde el último número alcanzado correctamente.

La Parte B. Se procede igual que con la parte A, con las siguientes instrucciones: *“En esta página hay algunos números y letras. Debe comenzar trazando una línea desde el número 1 a la letra A, de la letra A al número 2, del número 2 a la letra B y de aquí al número 3 y a la letra C y continuar así hasta alcanzar el final. Recuerde que primero debe señalar el número y después la letra, luego un número y otra letra y continuar así. Dibuje las líneas tan rápido como pueda. ¿Preparado? Puede comenzar!”*

La puntuación se expresa en términos del tiempo requerido para la parte A y B del test. Las diferencias de edad son mínimas entre los grupos de edad más joven. Sin embargo, el incremento en el tiempo y especialmente las diferencias entre la Parte A y la Parte B se hacen más pronunciados con la edad. Las puntuaciones también están claramente influidas por el nivel educativo del sujeto. En general, aquellos individuos con más nivel educativo requieren menos tiempo para completar la Parte B, que aquellos otros con menos años de escolarización.

-**d2.** El test “d2” pertenece a la categoría de los instrumentos que pretenden medir estos procesos básicos que han sido denominados con términos como atención, concentración mental, esfuerzo o control atencional.

A menudo definida como concentración, la atención selectiva puede definirse como la capacidad para centrarse en uno o dos estímulos importantes, mientras se suprime deliberadamente la consciencia de otros estímulos distractores (Zillmer y Spiers, 1998). El constructo de vigilancia o atención sostenida, con el que la atención selectiva está relacionada, se refiere a la capacidad de mantener una actividad atencional durante un período de tiempo. El test d2 es una medida concisa de la atención selectiva y la concentración mental. Estos dos aspectos, aplicados al d2, se reflejan en tres componentes de la conducta atencional:

- a) La velocidad o cantidad de trabajo, esto es, el número de estímulos que se han procesado en un determinado tiempo (un aspecto de la motivación o intensidad de atención).

- b) La calidad del trabajo, esto es, el grado de precisión que está inversamente relacionado con la tasa de errores (un aspecto del control de la atención).
- c) La relación entre la velocidad y la precisión de la actuación, lo que permite establecer conclusiones tanto sobre el comportamiento como sobre el grado de actividad, la estabilidad y la consistencia, la fatiga y la eficacia de la inhibición atencional.

El d2 es un test de tiempo limitado para medir la atención selectiva. Se trata de un refinamiento tipificado de los llamados tests de cancelación. El test mide la velocidad de procesamiento, el seguimiento de unas instrucciones y la bondad de la ejecución en una tarea de discriminación de estímulos visuales similares y que, por tanto, permiten la estimación de la atención y concentración de una persona de 8 a 60 años de edad. Las puntuaciones resultantes son:

- TR, total de respuestas: número de elementos intentados en las 14 líneas.
- TA, total de aciertos: número de elementos relevantes correctos.
- O, omisiones: números de elementos relevantes intentados pero no marcados.
- C, comisiones: número de elementos irrelevantes marcados.
- TOT, efectividad total en la prueba, es decir TR-(O+C).
- CON, índice de concentración o TA-C.
- TR+, línea con mayor nº de elementos intentados.
- TR-, línea con menor nº de elementos intentados.
- VAR, índice de variación o diferencia (TR+)-(TR-).

En una muestra de 506 universitarios se aplicaron el d2 y otros tests cognitivos y neurológicos. La edad de los sujetos variaba de 18 a 32 años, un 59% eran varones y con la siguiente estratificación por raza: caucásicos (77%), americanos asiáticos (14%) y afro-americanos (9%). Los tests elegidos son sensibles a una atención compleja de acuerdo con su validez de constructo (Lezak, 1995), e incluían las formas A y B del test Trail Making de la batería neurológica Halstead-Reitan (Reitan y Wolfson, 1993), el test de Símbolos y Dígitos (SDMT, Smith, 1982) y el Test de colores y palabras STROOP (Goleen, 1976). En esta muestra de estudiantes las puntuaciones TOT y CON del d2 se relacionaron significativamente con las medidas de atención compleja. La mayor relación la presentó con el SDMT, test que requiere rellenar (durante 90 segundos) espacios en blanco con el número que está asociado en el margen superior con un símbolo específico. El SDMT evalúa principalmente un escaneado y seguimiento visual y atención sostenida. Las puntuaciones d2 se correlacionaron también con el STROOP, especialmente con la interferencia palabra-color, que es una medida de la concentración y la distracción. Las relaciones con las formas A y B del Trail Making fueron algo más bajas, probablemente a causa de las exigencias de ese método particular, el cual, junto a la atención, exige también un escaneado o barrido visual complejo y flexibilidad mental. En un análisis factorial junto a otras pruebas atencionales, dos factores explicaron el 62% de la varianza. El factor 1, se denominó atención selectiva e incluía las variables TR, CON y VAR del d2, junto a los tests SDMT y Stroop. El factor 2, se denominó flexibilidad mental y se definía por el E% de d2 (índice de precisión), el TMT y el WAIS-R (se asocia al cumplimiento de reglas y la detección de errores). Ambos factores mostraron una intercorrelación del 0.40, es decir, que muestran varianza común.

4.3.2. Tests de atención sostenida: El test de ejecución continua o CPT (Continuous Performance Test (Lezak, 1995)/ Sustained Attention to Response

Test (SART) de Robertson et al., 1997 y Manly et al., 1999 / Test de la A (Stroub y Black, 1985) / SDMT (Symbol Digit Modalities test) de Smith, 1982 /subtests del TEA como la lotería o el ascensor (Robertson et al., 1994)/ el test de vigilancia de dígitos o DVT de Lewis, 1995.

Muchas de las pruebas de atención selectiva del tipo tareas de cancelación citadas antes podrían enumerarse aquí. La diferencia entre medir vigilancia o medir concentración radica en la dificultad de la tarea (en el número de objetivos –detección versus discriminación-, en si la búsqueda es automática o controlada...). En general se asocia la vigilancia con la detección de un objetivo improbable y la concentración con una tarea cognitiva de mayor complejidad (discriminar, relacionar...) donde el objetivo aparece con frecuencia. Así en el SART la tarea consiste en no responder cuando salga el 3 e indicar si el número presentado (entre el 1 y el 9) es par o impar en los restantes casos. En CPT la tarea es responder cuando salga la X en una secuencia aleatoria de letras. Debemos destacar que todas estas tareas pueden incorporar una condición “go/no go”, es decir, no responder en caso de... (condición no go) y responder en los restantes casos (condición go), para medir la capacidad del participante para inhibir la respuesta.

Test de la “A”. Esta prueba evalúa la atención sostenida o vigilancia, y consiste en que el paciente tiene que escuchar una serie de letras aleatorias que son leídas por el examinador (aunque se recomienda utilizar una grabación), entre las cuales se encuentra una letra objetivo (v.g. la letra “A”). El paciente tiene que dar un golpe cada vez que escuche la letra A. Las letras se leen a razón de 1 por segundo. La tarea también puede consistir en cancelar o tachar la letra objetivo (v.g. “E”, “R”). Los errores más comunes que cometen los sujetos son: a) *Omisión*, es decir, fallos para determinar cuando la letra objetivo ha sido presentada; b) *Perseveración*, esto es, fallo por continuar indicando la letra objetivo después de la presentación de los siguientes ítems que siguen al objetivo; c) *Confusión*, o indicación de la letra cuando no ha sido presentada. Respecto a la puntuación, cometer 1 ó 2 errores en esta tarea debe ser considerado como un indicio de alteración.

L T P E A O A I C T D A L A A A N I A B F S A M R Z E O
 A D P A Q L A U C J T O E A B A A Z Y F M U A H E V A
 A R A T B P E A J O A A U M J L A Y P A Q B T A Z H E P
 L Y D A E N T A O R A D I A B A F R A S O M A C T A S D

SDMT. Es una prueba de atención sostenida y velocidad de procesamiento. Requiere la ejecución durante 90 segundos de una clave que hace corresponder símbolos abstractos con números. La clave está visible para el participante durante toda la prueba, que debe aplicarla a secuencias de símbolos, escribiendo debajo de cada uno el número correspondiente. Se puede realizar de manera verbal (se evita la interferencia de desórdenes motores) o escrita. Al final de la prueba, se retira la clave y se pide al participante que la reproduzca como una medida de aprendizaje implícito.

4.3.3. Baterías de ejecución atencional y de función ejecutiva: El “test for Attentional Performance” (TAP) de Zimmerman y Finn, 1995 / Brief / Behavioural Assesment of the Dysexecutive Síndrome (BADs) de Wilson et al., 1996/ The Executive Control Battery (ECB) de Goldberg et al., 1999 / Delis Kaplan Executive Function System / Executive Routefinding Task de Spikman et al. (2000)

...

Las pruebas psicométricas “clásicas” para medir atención dividida son el PASAT (descrito antes), el TMT (descrito antes) o tareas duales como la combinación de seguimiento visual (visual tracking) y amplitud verbal de dígitos (verbal digit span repetition) de Baddeley et al., 1997. La tarea dual descrita es muy sensible al síndrome disejecutivo. También se puede citar aquí el WCST (descrito antes) que no es tan sensible al síndrome disejecutivo, la torre de Hanoi y de Londres, y algunos subtest del TEA como la búsqueda telefónica mientras se cuenta (Leclerq y Zimmerman, 2002). Antes de continuar, es necesario aclarar: 1. que la función ejecutiva no es unitaria, como muestra por ejemplo la existencia de varios síndromes frontales. 2. Que muchas pruebas miden tanto atención selectiva como sostenida y dividida. A continuación vamos a describir brevemente algunas baterías de pruebas atencionales que miden varios aspectos de la función ejecutiva.

- **TAP.** Se trata de una serie de pruebas atencionales muy simples, computerizadas que miden TR, disponibles en español. Sus principales subtests son los siguientes: 1). Alerta medida con una tarea de TR con un objetivo visual y una señal acústica. 2). cambio encubierto de la atención, con el paradigma de Posner (1980) con señal central de validez del 80%. 3). Atención dividida o tarea dual con una tarea visual y una tarea auditiva. La tarea visual consiste en indicar en una matriz 4x4 si las cruces que aparecen en disposiciones aleatorias conforman un cuadrado. La tarea acústica consiste en juzgar si en una secuencia regular de tonos altos y bajos aparece alguna irregularidad. 4). Movimiento ocular hacia una posición del campo visual señalada con presencia continua del punto de fijación (condición de desenganche difícil) o con desaparición previa del mismo (condición de desenganche fácil). 5). Flexibilidad: Un número y una letra aparecen a cada lado del punto de fijación. De ensayo a ensayo, el objetivo cambia de números a letras. La tarea del participante es indicar el lugar de aparición del objetivo (izquierda o derecha). 6). Tarea Go-no go. 7). Tarea de incompatibilidad estímulo-respuesta, que consiste en indicar la dirección hacia dónde apunta una flecha (izquierda o derecha) que puede aparecer a la izquierda o derecha del punto de fijación. Cuando la dirección de la flecha y su posición son incongruentes, se produce interferencia (aumento del TR o número de errores). 8.) Integración a través de las modalidades o control supramodal: Se debe indicar si hay concordancia o no entre un sonido (alto o bajo) y la dirección de una flecha (apunta arriba o abajo), presentados simultáneamente. 9). Tareas de vigilancia en diferentes modalidades sensoriales (acústica o visual). 10). Examen del campo visual o prueba de heminegligencia. 11). Búsqueda visual de un cuadrado abierto en su lado superior en una matriz 5x5 de cuadrados con aberturas en otros lados. 12). Memoria de Trabajo N-n, que consiste en comparar los números presentados en el ensayo N con números presentados uno o varios ensayos antes.

- **BADS.** Se utiliza para la evaluación de pacientes con síndrome disejecutivo, un síndrome del lóbulo frontal. Evalúa solución de problemas, atención, habilidades de organización en periodos extendidos de tiempo y capacidades de la vida diaria para establecer prioridades ante demandas en competición. Consiste de 6 subtests: Juicio temporal que valora la habilidad de estimar la duración de varios eventos. Cambio de regla en juego con cartas. Programa de acción o habilidad para resolver problemas prácticos. Búsqueda de la clave o habilidad para formular estrategias, El mapa del Zoo o habilidad para planificar en situaciones con y sin estructura externa impuesta. Seis elementos modificados que evalúan monitorización de la ejecución, esquemas de tarea,

planificación... También incluye un cuestionario de 20 preguntas que muestrea el anterior rango de problemas.

-ECB. Diferencia entre dos síndromes frontales, el dorsolateral o disejecutivo (también llamado pseudodepresivo por la pérdida de espontaneidad e iniciativa) y el orbitofrontal o desinhibido o pseudopsicopático. Consta de cuatro subtests: 1) El test de secuencias gráficas que exige dibujar secuencias gráficas tras instrucciones verbales y con presión de tiempo, para elicitarse perseveraciones y conductas estereotipadas. Por ejemplo dibujar una secuencia de figuras geométricas simples que son el modelo. 2) El test de programas competitivos, que consiste en responder tras órdenes cuyas características físicas entran en conflicto, por ejemplo hacer la acción contraria a la del examinador. Si este levanta el brazo con el puño cerrado, el paciente debe bajarlo con la mano abierta. También incluye tareas Go-no go del tipo: si el examinador da un golpe imitarlo, si da dos no hacer nada. Se observan las respuestas de imitación (ecopraxia), estereotipadas o inhibiciones de respuesta 3) El test de posturas manuales: Implica imitar por el paciente posturas manuales del experimentador, para evaluar sus marcos de referencia egocéntricos partir de errores especulares. 4) El test de las secuencias motoras, requiere alternar de modo rápido entre secuencias motoras (de 4 posiciones, cada una con dos movimientos, del tipo apoyar codo y extender mano, seguido de levantar antebrazo y cerrar puño...) uni y bi manuales, para detectar posibles déficits de organización motora secuencial. Cada subtest tarda entre 10 y 15 minutos en pasarse. Una mala ejecución en los subtests 1 y 2 o 3 se asocia a síndrome disejecutivo. Como hay solapamiento entre los subtests, no es necesario pasarlos todos. La puntuación no se hace sólo a través de diferencias cuantitativas respecto a una población de referencia sino que incluye análisis cualitativo de errores con sistemas de puntuación operacionalizados.

4.4. TAREAS DE TIEMPO DE REACCIÓN

La principal diferencia de las tareas TR respecto a las anteriores es que proceden de la Psicología Cognitiva del Procesamiento de la Información, que utilizan el TR como variable dependiente, y que son tareas asociadas a modelos teóricos de atención, pero que carecen de medios adecuados para medir las diferencias individuales (baremos o criterios para establecer si existe un déficit cerebral subyacente), aunque son útiles para medir diferencias grupales mediante ANOVAs o diferencias intra-individuales en diseños del tipo pre-post, usando por ejemplo el estadístico C de diseño de caso único (**). A continuación organizamos el número casi ilimitado de tareas atencionales de TR, en función de si miden atención selectiva, atención dividida o procesos automáticos versus controlados. Acompañamos la descripción de las tareas, del contexto histórico y modelos atencionales teóricos asociados para facilitar su comprensión. De las baterías atencionales descritas hasta ahora, el TAP es la única computerizada y basada en el TR.

4.4.1. Tareas de atención visual: En primer lugar enumeramos las principales tareas de selección visual utilizadas en la Psicología Cognitiva, y que han sido utilizadas en la evaluación neuropsicológica. 1) Tarea de Costos y Beneficios de Posner (1980). 2) Tareas de Eriksen (Eriksen y St. James, 1986). 3) Tarea de Laberge (1995). 4) Tarea del Informe Total/Informe parcial (Van der Heijden, 1992). 5) Tareas de Búsqueda Visual (Treisman y Gelade, 1980). 6) Tarea de Navon (1983)... Veamos con detalle algunas de ellas, las más utilizadas en la actualidad en la evaluación neuropsicológica.

- La tarea de costos y beneficios (Posner, 1980)

La atención espacial se describe como un foco de linterna en la interpretación de los resultados con la tarea experimental de costos y beneficios de Posner (1980). Esta tarea consiste en detectar el único estímulo visual que aparece en la presentación, a la izquierda o hacia la derecha en la pantalla. Mediante una respuesta arbitraria, como presionar una tecla, el participante debe indicar que ha visto el estímulo. Este estímulo puede ser un punto luminoso o un carácter (una letra o un dígito), y se denomina el “objetivo”. En cada ensayo, se presenta un punto de fijación ocular en el centro de la pantalla. Los participantes reciben la indicación expresa de no mover los ojos de ese punto. A continuación, una señal visual proporciona información espacial sobre la posición más probable de aparición del objetivo. Por ejemplo, se presenta una flecha sobre el punto de fijación, apuntando hacia la izquierda o hacia la derecha. Transcurrido un intervalo de tiempo del orden de milisegundos desde la aparición de la flecha, se presenta el objetivo a detectar. Si el objetivo aparece en la posición señalada por la flecha, el ensayo es válido. Si aparece en el lado opuesto, el ensayo es inválido. Mediante una señal neutra, como una flecha de doble punta (<->), obtenemos la línea base de comparación para el cálculo de los efectos atencionales. Una señal es considerada neutra cuando no proporciona información espacial alguna, esto es, no dice nada sobre el lugar de próxima aparición del objetivo, pero sí nos permite separar un posible efecto de alerta general del organismo del efecto específico de la señal espacial. Los efectos atencionales en esta tarea pueden ser: Beneficios en el caso de los ensayos válidos, consistentes en un menor tiempo de reacción (o errores) frente a la condición neutra y Costos en el caso de los ensayos inválidos, consistentes en un mayor tiempo de reacción (o errores) que en la condición neutra.

Hablamos de atención abierta en las situaciones donde la orientación de los receptores sensoriales (ojos) y la orientación de la atención espacial coinciden, de manera que el sujeto fija su vista sobre el lugar que atiende. Esto es, en una situación de atención abierta el sujeto puede mover los ojos hacia donde apunta la flecha. Esta es la situación más habitual en condiciones normales.

No obstante, mirar y atender pueden dissociarse. En una escena visual estática, sin movimientos oculares, el sujeto puede tener el punto de fijación ocular en un punto de la escena y su atención en otro punto de la escena visual. Llamamos a esta situación de disociación atención encubierta, como cuando un jugador de baloncesto simula mirar hacia la canasta, pero está vigilando por el “rabillo” del ojo a un oponente situado a un lado. Esta disociación es posible (mirar a un punto mientras se atiende a otro) debido a que la atención se mueve más rápida que el ojo. En realidad, entre orientación atencional y programación sacádica hay una relación funcional: la localización de la atención indica a los centros oculomotores el punto de destino para programar un movimiento ocular.

Para estudiar a la atención nos interesan las características de los efectos atencionales (costos y beneficios) sin confusión con las consecuencias de los movimientos oculares sobre el tiempo de reacción, es decir, la condición de atención encubierta. Siendo la posibilidad de estudiar objetivamente la atención encubierta una de las grandes contribuciones de la tarea de costos y beneficios. Se conoce como asincronía de comienzo de estímulos (cuya abreviatura en inglés es SOA) al intervalo temporal que transcurre desde el momento de aparición de la señal espacial hasta la aparición del objetivo. Mediante la manipulación de esta variable independiente podemos estudiar el curso temporal del cambio atencional. Para garantizar condiciones de atención encubierta, la suma del valor de SOA y la duración de la presentación del objetivo debe ser inferior al tiempo de reacción medio de un movimiento ocular, es decir, menor de 250 milisegundos. Si obtenemos costos y beneficios bajo estas

condiciones, en las que no hay tiempo suficiente para generar un movimiento ocular, los efectos atencionales no podrían explicarse por razones sensoriales (p.ej., cambios en la agudeza visual producidos por el movimiento ocular). Estos efectos se deberían a algo más rápido que el ojo, a algo que no es periférico sino central: al movimiento de la atención.

La señal espacial que orienta a la atención puede ser central o periférica. Por señal central entendemos todo símbolo presentado en la fovea, cuya interpretación nos proporciona información sobre el lugar a atender, por ejemplo, una flecha sobre el punto de fijación que apunta al lugar donde aparecerá el objetivo. La flecha en si misma no atrae la atención a una determinada posición, sino que es un signo que debe ser interpretado para ello: las convenciones a las que estamos acostumbrados nos permiten saber que la posición señalada es hacia donde apunta el pico de la flecha y no, digamos, hacia el lado opuesto a él. Por señal periférica, entendemos cualquier estímulo que ocurra en la periferia visual, por ejemplo, un movimiento o un cambio de intensidad de luz que sucede en la localización donde aparecerá el objetivo, a izquierda o derecha del punto de fijación ocular. La detección de este cambio de estimulación periférico en una localización espacial determinada indica el lugar a atender sin que sea necesario interpretar su significado.

Estos dos tipos de señales se asocian a dos modos de control de la orientación atencional diferentes: endógeno o bajo control del sujeto y exógeno o bajo control del estímulo, respectivamente. La señal periférica parece capturar a la atención, atrayéndola hacia su posición espacial, con independencia de la voluntad del sujeto; mientras que la señal central parece requerir la decisión voluntaria de mover la atención a un determinado punto. La tarea de costos y beneficios también permite establecer criterios que nos indican cuándo está funcionando un tipo u otro de atención. Fundamentalmente, habrá que demostrar efectos atencionales (costos y beneficios) independientemente de la voluntad del sujeto.

La motivación del sujeto para obedecer a la señal nos la da la validez de la señal, es decir, la probabilidad con la que el objetivo aparece en la posición apuntada o marcada por la señal. Si suponemos dos posiciones posibles del objetivo, a izquierda y derecha del punto de fijación, y la señal posee una validez del 50 %, significa que el objetivo tiene la misma probabilidad de aparecer en la posición señalada que en la posición no señalada. Es decir, en estas condiciones la señal no posee valor predictivo alguno sobre el lugar de aparición del objetivo, siendo irrelevante para resolver con más eficacia la tarea. Sólo podemos hablar de orientación atencional exógena o involuntaria cuando obtenemos costos y beneficios con una señal periférica de validez del 50%. Esto es, cuando una señal periférica captura la atención aún cuando la probabilidad de que el objetivo aparezca en esa localización es la misma que la de que lo haga en otra.

La tarea de costos y beneficios se ha mostrado como una fructífera herramienta de análisis experimental. Primero, permite tener un índice conductual del mecanismo atencional que es independiente de los movimientos oculares; segundo, permite disociar la atención endógena de la atención exógena; por último, variando aspectos como la distancia que debe recorrer la atención visual para alcanzar la localización del objetivo o el tamaño del área donde se presenta éste, permite valorar características como la velocidad y el tamaño de la atención visual. De este conjunto de estudios se va configurando la concepción de la atención visual como un foco de linterna. Con esta tarea se puede estudiar también el fenómeno atencional de la Inhibición de Retorno, que marca las posiciones recién atendidas en la búsqueda visual para maximizar su eficacia y no retornar a ellas inmediatamente en la exploración (Lupiañez et al., 1997).

- Tarea de Flancos de Eriksen

Es una modificación del paradigma de Averbach y Coriell (1961). En condiciones de atención encubierta, y siempre en la región foveal del campo visual, Eriksen dispuso un número variable de letras, sobre el perímetro de una circunferencia. Antes de la aparición de las letras, indicaba mediante una señal la posición de la letra objetivo, eliminando así el proceso de búsqueda visual. El tiempo transcurrido desde la aparición de la señal hasta la aparición de las letras (SOA) permite estudiar el curso temporal del proceso de selección. Así el valor de SOA para el cual obtuvo un tiempo mínimo de identificación de la letra objetivo, nos da el tiempo requerido por la selección atencional. La manipulación del número de letras y su densidad –agrupadas o distribuidas- sobre el círculo imaginario permitió estudiar la precisión del proceso de selección (Colegate, Hoffman y Eriksen, 1973; Eriksen y Rohrbaugh, 1970). De este modo obtuvo un efecto del número de distractores, a pesar de dar un tiempo más que suficiente (SOA 350) para que el proceso de selección sucediera. Efecto que no puede atribuir a una búsqueda serial del objetivo, puesto que la señal hizo innecesario un proceso de búsqueda visual. Eriksen explica el efecto en términos de competición de respuesta: la selección no es precisa, de manera que junto al objetivo, algunos distractores son procesados y compiten con la letra-objetivo por la respuesta del sujeto. Resultados con versiones simplificadas de esta tarea, denominada tarea de Flancos, llevaron a Eriksen a formular su modelo de la atención como un Zoom. Esta tarea es útil para medir la interferencia de los distractores.

El Modelo zoom-lens (Eriksen y St. James, 1986) afirma que:

- 1° Existe una cantidad limitada de recursos de procesamiento
- 2° Atender es un proceso continuo de concentración de recursos sobre una región espacial. La información dentro de la región atendida es procesada en paralelo.
- 3° No puede atenderse a la par a dos regiones no contiguas del campo visual
- 4° El tamaño de la región atendida es variable, aunque con un límite de precisión. Se mueve entre estos dos extremos: desde todo el campo visual o un hemisferio visual entero –procesamiento distribuido- a una región en torno a un grado de ángulo visual de radio –atención focalizada-.
- 5° Existe una relación entre el tamaño de la región atendida y la magnitud del efecto atencional. A menor tamaño, la concentración de recursos sobre cada localización espacial es mayor, de manera que la cantidad de información que podemos extraer de ella aumenta.
- 6° No existe una clara diferenciación entre región atendida y no atendida, es decir, se defiende un gradiente de recursos de procesamiento, cuya concentración disminuye desde el centro de la región atendida hacia la periferia visual.

- La búsqueda visual

Sin duda, la tarea de atención visual con mayor validez ecológica es la tarea de búsqueda visual (por ejemplo en el juego de buscar a Wally: ¿dónde está Wally?). Esta tarea implica buscar uno entre muchos, esto es, tiene que ver con los límites de capacidad del sistema. ¿Cómo puede determinarse si la atención es necesaria para buscar una característica dada? (Tornay, 1997). Recordemos que Eriksen eliminaba la necesidad de la búsqueda mediante la selección atencional, esto es, dando a conocer con anticipación dónde se encuentra el objetivo. En este momento nos ocupamos sin embargo del proceso de búsqueda.

El origen de la tarea de búsqueda se remonta a los estudios de Sternber (1966) sobre inspección de los contenidos de memoria. Sternberg pedía a sus sujetos que memorizaran una corta lista de caracteres de entre 1 y 6 ítems. A continuación se

presentaba un estímulo de prueba (probe). El sujeto debía emitir una respuesta si el estímulo formaba parte de la lista memorizada y otra respuesta diferente si no era así. Sternberg denominaba conjunto positivo a la lista que debía memorizarse y conjunto negativo a los caracteres que no formaban parte de la lista. Posteriormente se impuso una terminología diferente: al primer tipo de estímulos se le denomina conjunto de memoria u objetivos y al segundo conjunto de distractores.

Sternberg encontró una relación lineal entre el tamaño del conjunto de memoria y el tiempo de reacción. En concreto, cada ítem adicional producía un incremento de unos 40 ms de latencia. Puede suponerse, por tanto, que la memoria se explora serialmente ítem a ítem. Además, dicha pendiente de 40 ms/ítem era idéntica para las respuestas positivas y para las negativas. Se trata de un resultado llamativo. En comienzo sería lógico suponer que, si el procesamiento se produce comparando el estímulo de prueba con cada uno de los elementos del conjunto de memoria, la búsqueda debería detenerse en cuanto se localizara el estímulo. Por tanto, en las respuestas positivas sólo sería necesario explorar una parte de los ítems mientras que en las respuestas negativas deberían analizarse todos para tener la seguridad de que el estímulo no se encuentra en la lista memorizada. Como resultado, la pendiente debería ser menor en las respuestas positivas que en las negativas (en concreto, la segunda debería ser el doble que la primera como promedio). Los datos rechazan esa hipótesis. Por lo tanto, la búsqueda no finaliza hasta que se han explorado todos los ítems aun cuando el estímulo de prueba se encuentre antes de que se alcance el final. En otros términos: la búsqueda no es autoterminada sino exhaustiva.

Los experimentos de Sternberg estudiaban la búsqueda de información dentro de la memoria. Posteriormente se creó una variante de su paradigma dirigida a la investigación sobre exploración visual (Atkinson, Holmgren y Juola, 1969). Consiste en utilizar un número fijo de elementos del conjunto de memoria. A menudo se utiliza un único objetivo, se consigue así minimizar el papel de la memoria. Se varía en cambio el número de distractores. En cada ensayo se presentan varios estímulos y el sujeto debe indicar si el objetivo se encuentra o no entre ellos. Los estímulos presentados en cada ocasión se denominan conjunto de búsqueda. Con este paradigma de búsqueda visual se obtienen resultados muy parecidos a los de la búsqueda en memoria, por lo que puede de nuevo suponerse que el objetivo se busca serialmente, estímulo por estímulo, a una velocidad de 40ms/ítem y que la búsqueda es exhaustiva.

Sin embargo, es posible encontrar condiciones en que el tipo de procesamiento parece radicalmente diferente. En la búsqueda de memoria, la dependencia del tiempo de reacción con respecto al tamaño de conjunto de memoria puede reducirse con la práctica. En concreto, la práctica con un mismo conjunto de memoria reduce la pendiente de la función hasta llevar a niveles cercanos a cero (Simpson, 1972). La búsqueda visual produce resultados aún más llamativos. Incluso en ausencia de práctica se encuentran casos en los que el tiempo de reacción no depende del tamaño del conjunto de búsqueda. Así, Jonides y Gleitman (1972) no encontraron dependencia entre ambas variables cuando se buscaba un dígito entre un conjunto de letras o viceversa, pero sí cuando se buscaba un dígito entre dígitos o una letra entre letras.

La existencia de dos patrones de datos tan acusadamente diferentes puede interpretarse como signo de dos modos de procesamiento de la información. Cuando el tiempo de reacción aumenta linealmente con el número de ítems el procesamiento es serial, cuando la latencia es independiente del número de estímulos, estos se procesan en paralelo. Resulta lógico suponer que el primer tipo de procesamiento se debe a la acción de un mecanismo que analiza cada estímulo para extraer información relevante. En el segundo caso puede pensarse que dicho mecanismo no es necesario y la

información se extrae de forma automática y no de forma controlada. El mecanismo en cuestión suele asociarse con la atención. El paradigma de búsqueda se convierte así en un potente índice empírico que permite conocer qué características pueden percibirse de forma automática y cuáles requieren el concurso de la atención. Por este motivo con frecuencia se utiliza la siguiente terminología tomada de la teoría de Neisser (1963) y retomada por Anne Treisman: cuando la búsqueda es fuertemente dependiente del número de estímulos se habla de un procesamiento atencional, en caso contrario el procesamiento es preatencional; en este último caso suele decirse que la característica en cuestión salta a la vista (pops out). Con resultados como los descritos se formuló la teoría de Integración de características de Treisman.

Treisman (Treisman y Gelade, 1980; Treisman y Souther, 1985; Treisman y Gormican, 1988; Treisman y Sato, 1990; Treisman, 1991) distingue entre estadio preatencional y atencional.

El estadio preatencional analiza los estímulos en una serie de mapas del campo visual. Cada mapa codifica el lugar en el que aparece una determinada característica (feature) elemental. Así, habría un mapa para el color rojo compuesto de nodos asociados a las distintas posiciones del campo visual. Cada nodo se activaría cuando, en la posición correspondiente, apareciera un estímulo rojo. También habría mapas para el color azul o amarillo; para varias orientaciones: líneas horizontales, líneas verticales, líneas con inclinación de 45 °; para algunas formas elementales: círculos, elipses, cuadrados, rectángulos;... La búsqueda dentro de estos mapas para determinar si una determinada característica está presente en la imagen es fácil y rápida y se produce en paralelo en todos los mapas.

El estadio atencional se ocupa de unir las características para formar objetos, lo cual implica determinar si dos características diferentes se encuentran en la misma situación espacial. Esta tarea requeriría comparar la actividad en varios mapas. Por ejemplo, la aparición simultánea de una línea horizontal y de una mancha de color rojo produciría la activación del mapa de color rojo y del mapa de líneas horizontales, exactamente igual que si se presenta una línea horizontal de color rojo. La única forma de diferenciar ambos patrones consiste en averiguar si las activaciones de ambos mapas se dan en la misma posición o en posiciones diferentes. La teoría dice que en tal situación es necesario el concurso de la atención, que actuaría como un pegamento (glue) que uniría las características de distintos mapas para formar archivos de objetos compuestos por distintas características y que actúan como base para el reconocimiento. La atención sirve, por tanto, para integrar características.

En la búsqueda visual la dificultad de la tarea depende de si el objetivo puede distinguirse de los distractores a partir de una característica única o si es necesario considerar más de una. Así, si se busca una línea horizontal entre un conjunto de líneas verticales y diagonales, basta la actividad del mapa de líneas horizontales para dar la respuesta. En cambio, si debe buscarse una línea horizontal roja entre líneas verticales rojas y líneas horizontales azules, es necesario coordinar la información procedente del mapa de líneas horizontales y del mapa de color rojo.

El primer caso es un ejemplo de búsqueda de características, el segundo de búsqueda de conjunciones. La teoría predice que el primer tipo de búsqueda se produciría en paralelo a través del campo visual mientras que la segunda requeriría una exploración serial. Los resultados experimentales confirman la hipótesis: La búsqueda de características depende mucho menos del tamaño del conjunto de búsqueda que la búsqueda de conjunciones. Ver la figura *.

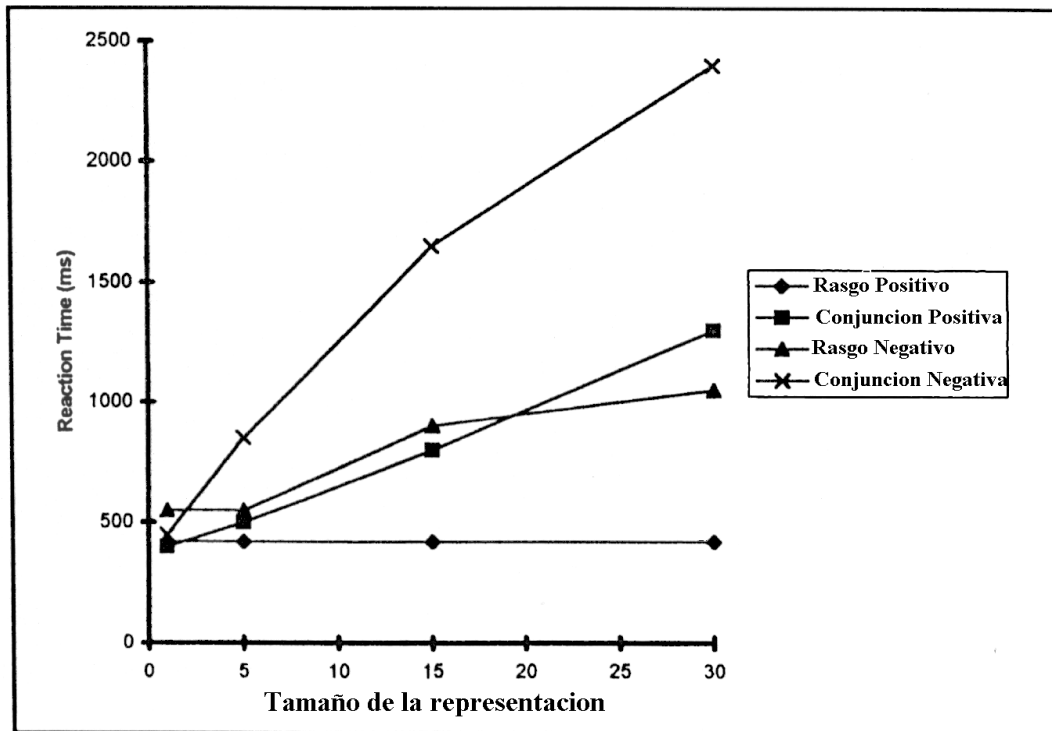


Figura *. Realización típica en una tarea de detección, donde se mide el tiempo de respuesta para detectar un objetivo definido en función de rasgos conjuntos o por un rasgo único (adaptado de Treisman y Gelade, 1980).

4.4.2. Tareas de atención dividida: En primer lugar enumeramos los principales paradigmas experimentales usados en la Psicología Cognitiva para estudiar la atención dividida. 1) Tareas duales. 2) Tareas de seguimiento y Escucha dicótica. 3) periodo Psicológico refractario (PPR). 4) Tareas de Cambio de disposición mental. 5) Tareas Tipo Stroop. 6) RSVP...

En los comienzos de la Psicología Cognitiva del Procesamiento de Información (Santiago y otros, 1999), Broadbent (1958) plantea que las limitaciones en la ejecución en tareas atencionales obedecen a que la capacidad del cerebro es limitada. El sistema humano de procesamiento de la información es un canal de comunicación entre el input y el output mediante una serie de etapas de procesamiento. En una de estas etapas debe existir un estrechamiento del sistema, un cuello de botella, de manera que no toda la información que llega a los sentidos puede continuar a etapas posteriores del procesamiento, tales como acceder a consciencia, que es de capacidad limitada, o a los sistemas de respuesta, que sólo pueden dar salida a una acción cada vez. Hasta el estrechamiento, el procesamiento de la información es en paralelo, a partir de él, el procesamiento es serial.

Este filtro es la atención, y selecciona la información en base a características físicas, tales como si la voz es femenina o masculina o su localización –atiende a la información que recibas por tu oído izquierdo e ignora la que sea transmitida por tu oído derecho-. Sin embargo, es imposible seleccionar la información para que acceda al almacén a corto plazo en función de su significado (atiende a los números e ignora las letras), pues su valor semántico es construido a partir de su ingreso en el citado almacén de capacidad limitada. De manera que si el participante es sometido a una tarea de “seguimiento”, donde mediante auriculares recibe un mensaje por cada oído, y debe repetir en voz alta el mensaje que se le transmite por un oído (canal atendido), e ignorar el mensaje recibido por el otro oído (canal ignorado), cuando al final de la experiencia se le pregunta por el contenido del mensaje atendido no tendrá problemas para responder; sin embargo, del mensaje no atendido sólo podrá recordar características físicas, como el tipo de voz, pero no su significado. Esta disociación experimental entre el procesamiento de la información física (en su mayoría información espacial) y el procesamiento de la información semántica (sobre identidad o categoría de los objetos) ha sido obtenida desde los comienzos de la psicología cognitiva (Styles, 1997) con múltiples tareas.

- **Tareas duales:** En la situación de tarea dual se han usado muchos paradigmas experimentales (Styles, 1997) desde sus inicios (Solomons y Stein, 1896; Downey y Anderson, 1915; Paulhan, 1887), pero de acuerdo a las teorías del filtro sólo hay un canal de procesamiento, de manera que una combinación de tareas sólo es posible por cambios rápidos del filtro como en la situación de escucha dicótica (oír dos mensajes a la vez (Tudela, 1981)), con el consiguiente deterioro en la ejecución por los múltiples cambios atencionales. Los deterioros en la ejecución, según la política de distribución de recursos entre las dos tareas, se operacionalizan (Norman y Brobow, 1975) mediante las funciones recursos-ejecución para cada tarea o proceso y las curvas POC (Performance Operating Characteristics) que relacionan los niveles de ejecución de las dos tareas o procesos concurrentes.

Los recursos son una medida del esfuerzo que implica realizar una tarea, a más difícil sea esta, más esfuerzo exige y mayor la interferencia o deterioro en la ejecución al ser combinada con otra tarea que también implique esfuerzo. Si observamos límites en la ejecución es que las dos tareas comparten recursos. Si ambas tareas se pueden llevar a

cabo a la par sin deterioros en la ejecución por comparación a cuando se hacen solas, entonces no comparten recursos limitados. Por ejemplo, reaccionar a un estímulo inesperado interfiere con la tarea en curso a través de distintas modalidades sensoriales y de respuesta (Posner, 1980). Este sería un caso de interferencia inespecífica, independiente de los factores estimulares y de respuesta, debido a que ambas tareas requieren de los mismos recursos generales y limitados.

Sin embargo el constructo recursos generales limitados no pudo explicar los resultados obtenidos con tareas duales: con frecuencia la interferencia observada, el deterioro en la ejecución, era específico del par de tareas que se combinaban, esto es, dependiente de su semejanza estructural. Estos resultados llevaron a la idea de los recursos múltiples (Wickens, 1984): existen diferentes tipos de recursos o energías específicas, de manera que sólo si dos tareas comparten un recurso concreto observaremos interferencia en la situación de tareas concurrentes.

- Periodo Psicológico Refractario (PPR): la versión moderna del filtro o el cuello de botella. La situación de tarea dual ofrece un medio muy grueso para evaluar la existencia de un filtro o cuello de botella central e intermitente, ya que se trata de flujos de ejecución de varios minutos (Pashler, 1998). El paradigma del Periodo Psicológico Refractario ofrece un análisis más adecuado sobre operaciones de procesamiento de la información que ocurren en la escala de los milisegundos, ya que ofrece información sobre el curso temporal del procesamiento. Así vimos con el estudio de Allport, Antonis y Reynolds (1972) que, con la práctica, las personas podían tocar el piano y escuchar un texto a la par sin deterioros, ni en la ejecución de la pieza ni en la comprensión del texto. Pero es posible que con la práctica no desaparezcan las limitaciones de capacidad, sino que se desarrollen estrategias de agrupamiento de respuestas o patrones de alternancia entre tareas, de manera que a pesar de existir un estrechamiento estructural en el procesamiento de información asociado a la decisión de respuesta, por ejemplo, la ejecución sea perfecta. Esta limitación de capacidad no se elimina por tanto, sólo ha sido compensada de modo estratégico. El PPR nos permite conocer si esta interpretación es correcta.

Cuando dos señales que requieren dos respuestas son presentadas en sucesión muy rápida, de manera que el segundo estímulo es presentado antes de que la respuesta al primero se haya ejecutado, la segunda respuesta se retrasa. A medida que el comienzo de las dos señales se acerca, el retraso aumenta. Este retraso se denomina periodo psicológico refractario (PPR). Los primeros estudios con este paradigma son los de Telford (1931). Ver la figura * A y *B.

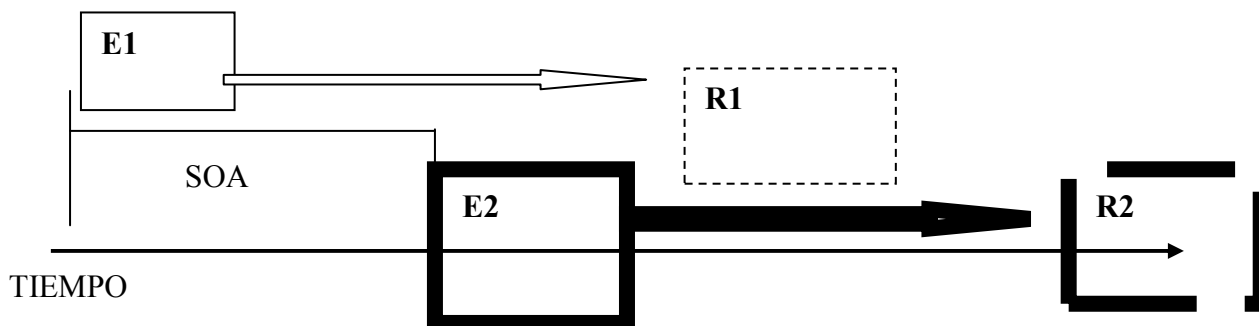


Figura *A. Procedimiento del PPR. Se presentan E1 y E2 con un SOA variable.

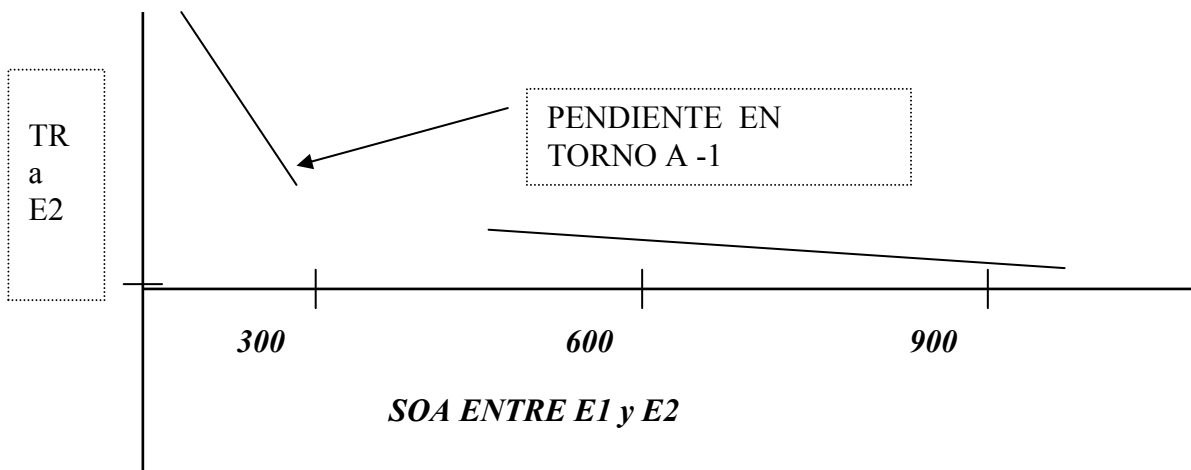


Figura *B. Datos obtenidos con el paradigma PPR. Para SOAs cortos entre E1 y E2 se produce un retraso en R” de magnitud similar al SOA.

Los principales resultados sobre el PPR (Pashler, 1998) indican que este efecto ocurre con estímulos de diferente modalidad sensorial y con respuestas de distinto tipo, que no se ve afectado por la semejanza de “input” o de “output”, y que ocurre con tareas muy simples y poco demandantes desde un punto de vista cognitivo, por ejemplo, con tareas que no producen interferencia en la situación de tarea dual. El efecto es independiente de la especialización hemisférica y de la distancia funcional entre las áreas del cerebro activas para cada tarea o de la competición por la maquinaria neuronal especializada en contar el tiempo. La mayor parte de las variables citadas afectan a la ejecución en la situación de tarea dual pero no al efecto PPR. Por otro lado, la naturaleza del efecto es diferencial para tareas de TR simple (tareas de detección) frente a tareas con TR de elección (tareas de discriminación). Este proceso de retraso de la respuesta es debido a que sólo podemos tomar una decisión de respuesta cada vez, de manera que el proceso de selección de respuesta para la segunda señal debe esperar a que el proceso de selección de respuesta a la primera señal haya concluido. Este proceso, ha sido denominado por Pashler, cuello de botella atencional. La primera teoría sobre el cuello de botella central fue la de Welford (1952). La cuestión fundamental es si las limitaciones estructurales del procesamiento pueden ser eliminadas. Sabemos que el efecto PPR, a diferencia de la interferencia en tarea dual (Allport y Col., 1972), no desaparece con la práctica. Sin embargo, el efecto PPR no ocurre cuando hay compatibilidad perceptivomotora en una tarea (decir “tres” en respuesta a oír “tres”), de manera que las consecuencias sensoriales de la respuestas se asemejan al estímulo (Greenwald y Shulman, 1973). Parece que el cuello de botella sólo es necesario cuando una operación de translación estímulo-respuesta es requerida. Allport (1989) indica que la limitación subyacente al cuello de botella puesto en juego en el PPR es que las decisiones de respuesta complejas pueden ser ejecutadas simultáneamente (mediante agrupación) pero no pueden empezar de modo asincrónico.

- **El paradigma de cambio entre tareas.** Cuando se debe cambiar de una actividad dada a otra distinta, suele darse un deterioro temporal de la ejecución que puede medirse como un descenso de la precisión de respuesta y como un aumento del tiempo de reacción. Dicho efecto puede considerarse una medida continua de la tendencia a que se produzca un desliz de acción. De esta forma es posible medir la contribución relativa de las tendencias de respuesta automáticas y de los mecanismos de control. Además los efectos derivados del cambio de tareas están relacionados con una cuestión general de la

psicología: actúan como un índice de la influencia de un estado mental previo sobre los que surgen en momentos posteriores.

En una situación típica de laboratorio, lo habitual es pedir a los sujetos experimentales realizar una tarea simple, con frecuencia de tiempo de reacción (TR). Rogers y Monsell (1995) se preguntan: ¿qué es una tarea?. En otras palabras, ¿cuándo nos encontramos ante tareas diferentes? Por ejemplo, la tarea de Stroop con respuesta vocal, ¿es una tarea diferente a la tarea de Stroop con respuesta manual? Para ejecutar una de estas tareas de laboratorio, el sujeto debe encadenar y configurar un conjunto de procesos componentes que conectan el análisis sensorial con la respuesta motora. En todo caso, los mismos procesos pueden ser encadenados de distinta manera en tareas distintas, incluso con igual conjunto estimular y de respuesta. Además, estas tareas pueden exigir algunos procesos comunes y otros específicos.

Este encadenamiento y configuración de procesos para ejecutar una tarea es adoptar una preparación de tarea (en inglés, task set). Cuando la preparación mental de tarea debe ser reconfigurada, para ejecutar una nueva tarea, hablamos de cambio de la preparación de tarea. Un cambio de preparación de tarea, voluntario o no, implica un cambio en las prioridades de procesamiento para resolver la situación nueva frente a las prioridades establecidas en o por la situación inmediatamente precedente. Nuestra cotidiana interacción con el entorno nos demanda, de continuo, cambiar nuestra preparación mental, o prioridades de procesamiento activas, para resolver los problemas y adaptarnos al medio. En la situación de laboratorio, se va a pedir a los sujetos "saltar" sucesivamente entre dos tareas cognitivas simples. Por ejemplo, el sujeto debe indicar el color de un carácter alfanumérico en el ensayo N, pero indicar su posición en el ensayo N+1, de nuevo el color en el ensayo N+2, y así sucesivamente. Cuando la ejecución de los sujetos se mide bajo estas condiciones, se observa un costo (mayor tiempo de reacción o menor exactitud de respuesta), por comparación con condiciones puras o de línea base en las que el sujeto debe realizar una única tarea simple a lo largo de toda la sesión experimental. Es el costo por cambio de la preparación de tarea (CCPT). La cuestión es: ¿Qué nos dice el CCPT sobre el funcionamiento mental?. Ver la figura *.

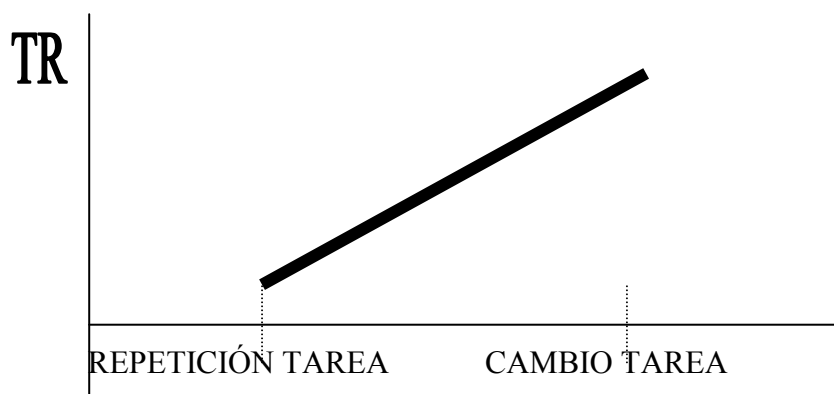


Figura *. Costo por cambio de la preparación de tarea. El TR es menor en los ensayos de repetición de tarea frente a los ensayos de cambio de tarea.

Los principales resultados obtenidos con el paradigma experimental del Cambio de disposición mental, se resumen en la siguiente lista:

1. **Costo por cambio de tarea.** Diferencia significativa entre los ensayos de cambio y repetición de tarea (Jersild, 1927; Spector y Biederman, 1976; Allport y col., 1994; Rogers y Monsell, 1995).
2. **Asimetría del costo.** El costo sólo es significativo para la tarea dominante, la menos difícil o la más automática (Allport y col., 1994; Monsell, Yeung y Azuma, 2000; Tornay and Milán, 2001; Yeung y Monsell, 2003).
3. **Dos componentes en el costo por cambio de tarea:** El costo endógeno (parte del costo que disminuye con el aumento del RSI o intervalo de anticipación para el cambio de tarea) y el costo residual o exógeno (parte del costo remanente al margen del aumento del RSI) (Rogers y Monsell, 1995; Tornay y Milán, 2001; Nieuwenhuis y Monsell, 2002).
4. **Diferente patrón de reconfiguración mental según que las secuencias de cambio de tarea sean regulares o aleatorias.** En el cambio al azar no hay costo residual y el patrón de desaparición del costo es gradual a través de las repeticiones de tarea. En el cambio regular siempre hay costo residual y el patrón de desaparición es abrupto, con los ensayos de primera repetición de tarea (Meiran, 1996; Tornay y Milán, 2001; Dreher y col., 2002; Monsell, Summer y Waters, 2003; Milán y col., 2005).

En la actualidad, se considera a este paradigma experimental, la mejor opción para medir flexibilidad cognitiva en sus dos componentes, endógeno y exógeno, asociados respectivamente a la acción del lóbulo prefrontal y el córtex parietal.

- **El paradigma RSVP (Rapid Serial Visual Processing o procesamiento visual serial rápido en castellano) y El parpadeo atencional (attentional blink) de Shapiro y col. (1997).**

En esta tarea el participante ve en pantalla una serie de letras en rápida sucesión, presentadas de una en una con una velocidad de 100 milisegundos por ítem. La presentación es tan rápida que no da tiempo a verla, de manera que se pide al participante prestar atención a dos letras “especiales” en la serie, el objetivo y la prueba. El objetivo (una T blanca por ejemplo) se presenta en cualquier lugar en la serie de letras, pero siempre antes que la prueba. La prueba (una X negra por ejemplo) se presenta después del objetivo. El participante debe informar si el objetivo y la prueba han sido presentados en la serie. Si la prueba es presentada entre 200 y 500 milisegundos después del objetivo, los participantes no la detectan. Si se presenta antes o después sí. A este periodo se le llama parpadeo atencional. Este fenómeno podría ser un medio del cerebro para eliminar distractores, es decir, para evitar que el procesamiento del objetivo sea interferido. El periodo de parpadeo aumenta con la edad, en ancianos es de un segundo de duración y en jóvenes de 300 milisegundos. Se ha demostrado que durante el parpadeo atencional sí hay procesamiento semántico de la información, si el objetivo y la prueba están semánticamente relacionados (las palabras día y noche, respectivamente, por ejemplo), la detección de la prueba aumenta. Es decir, no es un efecto visual sino semántico, asociado al control del procesamiento de la información.

4.4.3. Procesos automáticos y controlados:

- **El paradigma de facilitación.** Posner y Snyder (1975) utilizaron un procedimiento de facilitación o *priming* de repetición con una tarea de emparejamiento de letras. En el

estudio se presentaba como estímulo previo bien una letra (condición de repetición) o un signo "+" (condición neutral). Transcurrido un tiempo variable se presentaban dos letras y los participantes debían decidir si las dos letras eran iguales o diferentes. En una condición experimental una de las dos letras, o las dos, era la letra previa (ensayo válido). Un ejemplo de ensayo válido: la letra previa es la "A" y la pareja objetivo a comparar "A A". En los ensayos inválidos el estímulo previo era diferente a los objetivos. En una condición experimental el 80% de los ensayos fueron válidos, en otra condición sólo el 20% de los ensayos fueron válidos. Manipularon el intervalo temporal entre la presentación del estímulo previo y la aparición de la pareja estimular (SOA -Stimulus Onset Asincrony en inglés-). Obtuvieron un tiempo de reacción menor en los ensayos válidos frente a los neutros (efecto de facilitación), siendo la facilitación mayor en la condición con el 80% de los ensayos válidos frente a la condición con el 20% de ensayos válidos. Según Posner y Snyder, el estímulo previo activaría de modo automático su representación en memoria, facilitando la comparación por la confirmación de la activación en memoria.

Sin embargo, esta activación automática de memoria no puede explicar la inhibición obtenida en los ensayos inválidos para los intervalos temporales largos entre el estímulo previo y la presentación del objetivo en la condición con el 80% de los ensayos válidos. Esto es, el tiempo de reacción de los ensayos inválidos era mayor que el tiempo de reacción de los ensayos neutros para la citada condición. Según Posner y Snyder, una vez que el sujeto dirige su atención al procesamiento del estímulo, el beneficio de la activación automática se acompaña de una difusión de costo o inhibición a otras señales. La probabilidad de los ensayos válidos determinaría la implicación de la atención sobre el estímulo previo en función de su valor predictivo (expectativa de objetivo). Cuando los sujetos prestan poca atención al estímulo previo (condición del 20%), la señal válida producirá facilitación automática pero no costos. Sin embargo, cuando el sujeto atiende de modo activo al estímulo previo (condición del 80%) obtenemos facilitación automática y controlada si el ensayo es válido, lo que explica la mayor facilitación en la condición del 80%, e inhibición si el ensayo es inválido debido al procesamiento estratégico. La inhibición aparece más tarde que la facilitación, lo que implica que focalizar la atención lleva más tiempo que la activación automática, mostrando una diferencia real entre los dos modos de procesamiento (su curso temporal diferencial).

Con una lógica similar a la de Posner y Snyder, Neely (1977) estudió el efecto de la expectativa sobre el procesamiento semántico. En este experimento se presentaba como estímulo previo el nombre de una categoría determinada (por ejemplo "partes del cuerpo") y tras un determinado SOA se presentaba el objetivo, una palabra (por ejemplo, "burro") o una no-palabra (esto es, un estímulo pronunciable sin significado como por ejemplo "birro"), a la que se debía responder indicando si era o no una palabra (tarea de decisión léxica). En una condición se indicaba a los participantes que la palabra objetivo pertenecería a la categoría del estímulo previo (expectativa sin cambio, por ejemplo "brazo"), mientras que en otra condición se les instruía a esperar un miembro de otra categoría (expectativa de cambio, por ejemplo "canario"). En ambas condiciones el estímulo objetivo presentado era con una alta probabilidad el indicado.

Para ambas condiciones (expectativa sin cambio y expectativa con cambio), cuando el SOA entre la categoría y la palabra objetivo era mayor de 700 milisegundos, las respuestas fueron más rápidas cuando la palabra objetivo pertenecía a la categoría indicada. Esto es, los participantes formaron una expectativa semántica. Sin embargo, para la condición expectativa con cambio, para SOAs cortos (de 250 ms) no aparecían los efectos de expectativa, y para SOAs largos (mayores de 700 milisegundos), cuando la palabra objetivo era un miembro de la categoría, las respuestas eran más lentas que en la condición control, esto es, aparecía inhibición. En resumen, cuando se presenta el nombre

de una categoría, se difunde de modo automático la activación del concepto por la memoria semántica (Collin y Loftus, 1975) facilitando el procesamiento de los miembros de la categoría. Sin embargo, la condición expectativa con cambio lleva a la inhibición de los conceptos de la categoría predicha. Inhibición que al requerir de la participación de la atención, lleva un tiempo mayor para surgir.

Marcel (1983) con el paradigma de facilitación muestra la existencia de procesamiento semántico automático e inconsciente. En sus experimentos, presentaba una palabra (durante 10 ms) seguida de una máscara de patrón (que impide la identificación consciente de la palabra e incluso la detección de su presencia. Se ajustaba la presentación de la máscara sujeto a sujeto, quedando siempre la detección de la palabra previa por debajo del nivel de azar, esto es, bajo el umbral de la consciencia), y a continuación presentaba otra palabra sin máscara, sobre la que los participantes debían responder con una tarea de decisión léxica. La palabra previa se presentaba un número variable de veces, entre 1 y 20 veces. Cada vez iba seguida por la máscara, y al final de las repeticiones se emitía un tono que indicaba la aparición del estímulo objetivo a juzgar como palabra o no palabra. Los resultados indicaron que el tiempo de respuesta era menor cuando la palabra objetivo estaba relacionada semánticamente con la palabra previa. Por lo tanto, si la detección de la palabra previa permaneció siempre por debajo del nivel de azar, con independencia del número de repeticiones, el resultado indica procesamiento inconsciente del significado.

- **Priming Negativo.** La facilitación negativa (Colmenero, Catena, Fuentes y Mari-Beffa, 1995; Fox, 1995) consiste en usar el paradigma de facilitación bajo ciertas condiciones. Recordamos que en el paradigma de facilitación, se mide la respuesta a un estímulo (presentación de prueba) cuando el mismo estímulo u otro relacionado ha sido presentado inmediatamente antes (presentación previa). Los resultados indican que la respuesta al objetivo es más rápida frente a cuando antes se presentó un estímulo neutro en lugar de uno relacionado con él. Tipper (1985), para estudiar el procesamiento de los distractores decidió presentar dos estímulos en la presentación previa y de prueba, uno rojo y otro verde. Los participantes fueron instruidos a atender a los estímulos rojos (objetivos) e ignorar los estímulos verdes (distractores). Existían tres condiciones experimentales en función de la relación entre el objetivo en la presentación de prueba y los estímulos de la presentación previa. La condición control, donde los dos estímulos previos eran diferentes a los estímulos de la prueba. Condición repetición del objetivo, donde el objetivo de la presentación de prueba era el mismo que el objetivo de la presentación previa. Condición repetición del distractor, donde el objetivo de la prueba era el distractor de la presentación previa. Tomando como línea base a la condición control, los sujetos fueron más rápidos en la condición repetición del objetivo y más lentos en la condición repetición del distractor. A este segundo efecto se le llama facilitación negativa, frente a la facilitación positiva de la condición repetición del objetivo. Ver la figura **





Figura *. Representación del procedimiento usado para estudiar los efectos de priming negativo y positivo. La tarea consiste en nombrar las letras negras e ignorar las otras. Cada ensayo viene representado en dos eventos dispuestos de modo vertical en la figura (la presentación previa y la de prueba). El estímulo previamente ignorado produce priming negativo. El estímulo previamente atendido produce priming positivo.

Hoy sabemos que el intervalo temporal entre la presentación previa y la de prueba debe ser mayor de 500 milisegundos para producir facilitación negativa, de lo contrario obtendríamos facilitación positiva también en la condición repetición del distractor (Yee, 1991). Houghton y Tipper (1994) proponen que la atención puede actuar facilitando el procesamiento del objetivo e inhibiendo el de los distractores.

- **La tarea Stroop (1935) con TR.** John Ridley Stroop (1935) ideó una situación experimental que se ha convertido en una de las tareas que ha generado una mayor cantidad de investigación sobre procesos psicológicos. Su interés se centraba en el estudio de la diferencia en el tiempo necesario en la lectura de palabras frente al reconocimiento oral de colores. Para su investigación, construyó 2 tarjetas con 100 palabras cada una. Las palabras eran nombres de colores y estaban escritas en tinta de color (rojo, azul, verde, marrón o morado). El color de la tinta y el significado de la palabra eran siempre incongruentes (por ejemplo: azul escrito en tinta de color rojo). En su primer experimento, Stroop pidió a 70 personas que leyeran las palabras en voz alta procurando no cometer errores, y registró el tiempo empleado para ello. Entonces comparó el tiempo medio en leer las palabras escritas en color con el tiempo que los sujetos tardaron en leer un número igual de tarjetas con las mismas palabras pero escritas siempre en tinta de color negro. No encontró diferencias significativas en los tiempos empleados. En un segundo experimento, la tarea consistió en nombrar en voz alta el color de la tinta en la que estaban escritas las palabras, y el tiempo empleado para ello fue comparado con el utilizado para nombrar cuadrados de colores. En este caso, la diferencia en los tiempos medios empleados en cada una de las condiciones fue ampliamente significativa (47 segundos más para las tarjetas en las que el color estaba contenido en las palabras). Stroop describió este fenómeno como el efecto de una marcada interferencia de la lectura de las palabras sobre la producción del nombre de un atributo físico como el color (Rueda, 1999).

En la actualidad, la tecnología permite presentar los estímulos de modo serial y registrar la respuesta para cada uno, ensayo a ensayo. En cada bloque de ensayos se mezclan al azar ensayos congruentes (por ejemplo: la palabra verde escrita en tinta verde), incongruentes (por ejemplo: la palabra amarillo en color azul) y neutros (la palabra lápiz en cualquier color de tinta). Se mide el tiempo de reacción, siendo éste mayor en la condición incongruente por comparación con la condición neutra (efecto de interferencia), y menor en la condición congruente respecto de la condición neutra (efecto de facilitación).

Según Posner y Snyder (1975) en la situación de Stroop, la lectura de la palabra es un proceso automático mientras que nombrar el color es un proceso controlado. Los procesos automáticos son más rápidos e interfieren con el proceso controlado. La

interferencia se produce en el momento de la respuesta, ya que el efecto Stroop es mayor si la respuesta es oral frente a cuando la respuesta es manual (Nielsen, 1974). El sujeto debe dar salida a la respuesta controlada inhibiendo la producción de la respuesta automática.

En resumen, se mantiene la existencia de dos modos de procesar la información: el procesamiento automático y el procesamiento controlado. El procesamiento automático es consecuencia de la práctica, puede ocurrir sin intención, sin atención y sin consciencia, en paralelo, y alcanza todos los niveles de profundidad del procesamiento de la información (ocurre a nivel perceptual, semántico y de respuesta), además es más rápido y está más asociado a la propagación de excitación que a la inhibición. El procesamiento controlado sólo ocurriría en situaciones que impliquen toma de decisiones planificadas, corrección de errores, novedad, dificultad, peligro o imponerse a una respuesta habitual (Shallice, 1994). En la actualidad el número de variaciones de la tarea Stroop, que se suelen denominar tareas tipo Stroop, es ilimitado. Por ejemplo, el Stroop espacial consiste en indicar la dirección de una flecha (izquierda o derecha) que puede aparecer en el hemisferio visual izquierdo o derecho. Otra variante consiste en decir el número que está escrito en una tarjeta un número de veces que puede ser congruente o incongruente con la cifra escrita. Por ejemplo, el número 3 escrito en las cuatro esquinas de una carta. Existen muchas otras variantes.

-¿Aprendizaje sin atención? Aprendizaje implícito. En la literatura sobre aprendizaje se hace referencia a la anterior disociación (automático y controlado) mediante la distinción entre aprendizaje explícito e implícito. Éste último se define como la adquisición de conocimiento que tiene lugar independientemente de los intentos conscientes por aprender y en gran medida en ausencia de conocimiento explícito de lo aprendido (Méndez y Jiménez, 1998). Uno de los procedimientos más habituales para demostrar la existencia de aprendizaje implícito consiste en lo siguiente.

Se presenta un estímulo en una de varias posiciones de la pantalla de un ordenador, y los participantes deben pulsar la tecla correspondiente a ese estímulo lo más rápido posible. Las posiciones en que aparecen los estímulos siguen ciertas secuencias en determinados ensayos, y, aunque los participantes no son informados de ello, se observa que tras la realización de numerosos ensayos (varios miles en algunos casos) las respuestas son más rápidas y/o precisas en los ensayos que siguen la secuencia que en aquellos que no la siguen. Por tanto, esta diferencia en la ejecución parece reflejar la existencia de cierto aprendizaje de las secuencias. Sin embargo, los participantes en estos experimentos no suelen tener conocimiento explícito del mismo. En principio, podemos concluir por tanto que el aprendizaje implícito se produce en ausencia de atención.

Sin embargo, el estudio de Jiménez y Méndez (1999) indica que no es siempre así. En el estudio, cada tipo de estímulo predecía con un 80% la posición del estímulo en el ensayo siguiente (p. ej., una x en el ensayo n predecía la posición lejana izquierda en el ensayo n+1), aunque los participantes no tenían conocimiento de esa manipulación. Obsérvese que la forma de los estímulos era completamente irrelevante para la respuesta, por lo que los participantes la deberían ignorar. Sin embargo, ignorar el tipo de estímulo no es posible en la condición de doble tarea (localizar los estímulos y contar los estímulos de un tipo). Por tanto, en este estudio se puede determinar si la atención a cada elemento es necesaria para el aprendizaje implícito de la relación entre ambos. El grupo de participantes que debía atender a la naturaleza de estímulo (para contar los de un tipo particular) mostró aprendizaje implícito de la relación entre el tipo de estímulo y el lugar del estímulo en el ensayo siguiente, además del aprendizaje de la relación secuencial de posiciones. Por el contrario, el grupo que no debía atender al tipo de estímulo sólo mostró aprendizaje implícito de la secuencia de posiciones. Por tanto, debemos concluir que para

que se produzca aprendizaje implícito de la relación entre varios elementos no es necesario que se atienda y seamos conscientes de esa relación, pero sí es necesario que se atienda a cada uno de los elementos que forman la relación. Es interesante señalar que el aprendizaje explícito muestra transferencia positiva, mientras que el implícito muestra transferencia negativa (Lee y Vakoch, 1996), esto es, se diferencian ambas formas de aprendizaje con respecto a la flexibilidad cognitiva y la inercia mental.

4. 5.CONCLUSIONES

Antes de extraer conclusiones es de interés hacer algunas consideraciones. En primer lugar, destacar la necesidad de incorporar las tareas de TR en la evaluación atencional, pues permiten discriminar mejor los componentes atencionales que están afectados, sin abandonar las pruebas psicométricas de mayor validez de constructo y convergente. Es decir, deben complementarse y no sustituirse, posiblemente en fases sucesivas de la evaluación neuropsicológica. En segundo lugar, reiterar la correspondencia gruesa entre la división tradicional (psicométrica) en atención selectiva, dividida y sostenida y la división (experimental) de Posner en función ejecutiva, de orientación y alerta, respectivamente. A continuación subrayar que para cada una de estas divisiones debemos incorporar subdivisiones. Así la función ejecutiva no es unitaria y puede estar dañada de manera selectiva, debemos diferenciar entre las operaciones de control múltiples y diferenciales (control del procesamiento o solución de interferencias como ocurre en la tarea Stroop, función de supervisión o detección de errores, flexibilidad cognitiva endógena y exógena como ocurre en el paradigma del cambio de tarea, capacidad de mantenimiento de la información en curso como en la tarea de MT N-n, inhibición de respuesta...) de la limitación de capacidad. A su vez, los problemas de limitación de capacidad pueden ser específicos (afectar a la información verbal, sobre objetos, sobre lugares) o generales. Es decir, debemos medir diferentes operaciones de control y diferentes "spans". Respecto a la atención selectiva o sensorial nos ocurre lo mismo. Una cuestión abierta aún es si es supramodal o específica de cada modalidad sensorial y de cada efector. Sabemos que hay sinergia entre modalidades sensoriales y efectores, pero también que la orientación puede estar dañada en la modalidad visual y no en la auditiva o afectar a la acción de mirar de los ojos pero no a la de alcanzar del brazo o la de coger de la mano. Subrayar que una tarea ecológica que mide atención perceptivo motora, es decir, integración sensoriomotora es la de hacer puntería, apuntar o tirar a diana, o las tareas de "tracking". El componente menos desarrollado desde el punto de vista experimental es la función de alerta o la atención sostenida. Es importa distinguir alerta, vigilancia y concentración. La alerta ocurre aquí y ahora (en el ensayo actual) en función del grado de activación del organismo y de la estimulación. La vigilancia y la concentración implican alerta sostenida, en un caso para detectar un evento improbable y en el otro para realizar una tarea difícil y extendida en el tiempo. Tampoco debemos confundir alerta con atención. La activación del organismo es una condición necesaria pero no suficiente para atender. Esto nos lleva al tema de la independencia y relaciones entre los componentes atencionales. La alerta potencia la orientación sensorial e inhibe la función ejecutiva, es decir, produce un foco atencional estrecho y externo que evita la interferencia de distractores y la modificación de la meta en curso. La única tarea que mide en la actualidad estos tres componentes atencionales y su relación, en normales y en poblaciones clínicas es la tarea ANT de Fan, McCandliss, Sommer, Raz y Posner (2002). Una distinción importante adicional es la de procesamiento automático (bajo control del estímulo o exógeno) y controlado (bajo control del sujeto o endógeno), la manera actual más precisa de medir las contribuciones relativas de ambos modos de procesamiento en una función ejecutiva (el cambio de disposición mental, de prioridades de procesamiento o flexibilidad cognitiva) es con el paradigma de cambio de

tarea. En resumen, es importante potenciar la inteligencia natural sobre la atención, es decir, hacer discriminaciones finas, pues no todo es lo mismo. Debemos diferenciar motivación, de atención y de memoria a corto plazo y a largo plazo. Debemos diferenciar en la atención la función ejecutiva, la orientación y la alerta. Debemos diferenciar dentro de cada una de estas subdivisiones, como acabamos de explicar. Esto a su vez debe armonizarse con la práctica clínica, donde deben combinarse estudios de grupo y de diferencias inter e intra individuales con limitaciones de tiempo y de disponibilidad de los pacientes. Esto obliga a elaborar una batería que vaya de lo más general a lo más particular, abarcando el mayor espectro posible de medidas en el menor tiempo posible, y cubriendo las fases de filtrado y de evaluación. Es decir, deberíamos empezar por un cuestionario breve como el de Ponsford y Kinsella, por una medida general de amplitud de memoria y una prueba atencional general como el Stroop y/o el d2. En una segunda fase, lo mejor es pasar la tarea de Fan y colaboradores (que mide orientación, alerta, función ejecutiva y sus interacciones) así como una prueba de cambio de tarea que mide flexibilidad cognitiva endógena y exógena y si es posible de MT N-n o atención de trabajo. Ambas sesiones llevarían en total entre una hora y hora y media de evaluación. También nos permitirían medir la velocidad y exactitud del procesamiento, los efectos de la práctica y de la fatiga.

Por último desearía destacar una teoría atencional, la de Niddeffer (1976), formulada en el ámbito deportivo, quien evalúa la atención con un cuestionario largo y complejo, quizás el aspecto menos interesante de su teoría, pero que es muy clara respecto a las dimensiones atencionales relevantes y el uso de la atención en la vida diaria. Es decir, es una teoría útil desde un punto de vista conceptual con un gran valor intuitivo. El autor mantiene que las dos dimensiones atencionales relevantes son la amplitud del foco (estrecho o ancho) y su dirección (externa o interna). La combinación de factores da lugar a cuatro estados atencionales útiles para situaciones diferentes: el foco estrecho y externo permite poner en marcha acciones automáticas como golpear o coger. El foco estrecho e interno permite analizar el estado emocional del sujeto o detectar un error propio. El foco ancho y externo permite analizar una situación. El foco ancho e interno permite establecer un plan de acción o diseñar estrategias. Estas capacidades atencionales deberían ser incluidas por su valor funcional en la evaluación neuropsicológica, ya que el objetivo no es sólo hacer una evaluación cognitiva, sino ir más allá y relacionar los déficits cognitivos (atencionales en nuestro caso) con habilidades del paciente y su desenvolvimiento en la vida diaria. La teoría atencional aún no ha recorrido el camino entre el laboratorio y la vida real.

Por último, subrayar que la evaluación atencional en EM no ha utilizado las pruebas de TR sino preferentemente las pruebas clínicas tradicionales y generales, de manera que se puede investigar con las tareas de TR para profundizar en la evaluación de los componentes atencionales y para explorar su correlación con las pruebas tradicionales, y determinar su mayor o menor utilidad para la clasificación de déficits cognitivos y su relación con los marcadores clínicos y paraclínicos de la enfermedad. Este es el propósito de nuestro trabajo de investigación.