

Atención Percepción y Memoria

1.- Atención

“Esta mujer sufrió una herida en la cabeza que le produjo múltiples alteraciones. No podía hablar muy bien debido a la incapacidad para controlar sus músculos bucales (disartria). Sus habilidades de comprensión y sus funciones de memoria habían quedado también afectadas. Así, le resultaba difícil seguir instrucciones y, con frecuencia, había que recordarle lo que se suponía que tenía que hacer. También tenía problemas importantes para caminar y para sostener cosas (apraxia).

Sin embargo, lo más notable y frustrante de la situación de Thelma es que ignoraba cosas que aparecían por su lado izquierdo. Esto no era debido a un defecto campimétrico porque ella se percataba de cosas que eran muy importantes. Cuando leía una revista comenzaba desde la mitad hacia el borde de la página. Si se le presentaba una palabra compuesta por dos palabras más pequeñas (e.g., amoroso) sólo leía la parte de la derecha de la palabra. Si se le pedía que tachase todos los ceros de un conjunto, olvidaba la mayoría de los que estaban a la izquierda. Cuando se le pedía que dibujara una flor, el dibujo carecía del lado izquierdo”. *Parkin*, (1996/1999), 101-102.

“La señora S., una mujer inteligente de sesenta años, ha sufrido un grave ataque que afecta a las partes posteriores y más profundas del hemisferio cerebral derecho. Conserva plenamente la inteligencia... y el humor.

A veces se queja a las enfermeras de que no le han puesto el postre o el café en la bandeja. Cuando las enfermeras le explican: «Pero, señora S., lo tiene ahí, a la izquierda», parece no entender lo que le dicen, y no mira a la izquierda. Si tiene la cabeza ligeramente girada, de manera que resulte visible el postre para la mitad derecha intacta del campo visual, dice: «Vaya, pero si está ahí... pues antes no estaba». La señora S. ha perdido totalmente la noción de «izquierda», tanto por lo que se refiere al mundo como a su propio cuerpo. Se queja a veces de que las raciones son demasiado pequeñas, pero esto se debe a que sólo come de la mitad derecha del plato... no cae en la cuenta de que pueda haber también una mitad izquierda. A veces se pinta los labios y se maquilla la mitad derecha de la cara, olvidándose por completo de la izquierda: es casi imposible tratar estos problemas porque no hay modo de atraer su atención hacia ellos («Hemidesatención», ver Battersby 1956) y no tiene ni idea de que existan. Lo sabe intelectualmente, y puede comprenderlo, y reírse; pero le es imposible saberlo de una forma directa.

Al saberlo intelectualmente, al saberlo por deducción, ha elaborado estrategias para resolverlo. No puede mirar a la izquierda, directamente, no puede girar a la izquierda, así que lo que hace es girar a la derecha... y hacer un círculo completo. Por eso solicitó, y se le facilitó, una silla de ruedas giratoria. Y ahora, si no puede encontrar algo que sabe que debería estar, gira a la derecha, haciendo un círculo, hasta que lo ve. Este procedimiento le parece notablemente práctico si no puede hallar el café o el postre. Si la ración le parece demasiado pequeña, se gira a la derecha, mirando en esa misma dirección, hasta que se hace visible la mitad que faltaba, entonces se la come, o se come más bien la mitad, y siente menos hambre que antes. Pero si aún tiene hambre, o piensa en el asunto y se da cuenta de que quizás haya visto sólo la mitad de la mitad perdida, realiza una segunda rotación hasta que ve el cuarto restante, y lo bisecciona de nuevo también. Suele bastar con esto (si echamos cuentas, se habrá comido ya las siete octavas partes de su ración) pero si lo considera necesario, si se siente particularmente hambrienta u obsesionada, da una tercera vuelta y se asegura otra dieciseisava parte de la ración (dejando en el plato, desde luego, el dieciseisavo restante, el de la izquierda).” *Sacks*, (1987/1997) caso 8 (¡vista a la derecha!)

Tema 1.- Procesos de Atención

1.1.- A modo de introducción

La organización funcional de los procesos psicológicos básicos.

1.2.- Atención: Definición y concepto

1.3.- Atención selectiva

1.3.1.- Técnicas de investigación basadas en la escucha dicótica

1.3.2.- Paradigma de Filtro, La atención como selección de información

1.3.2.1.- Modelo de filtro rígido

1.3.2.2.- Modelos de Selección tardía

1.3.2.3.- Modelo de filtro atenuado: Treisman

1.3.2.4.- Modelos de selección múltiple

1.3.2.5.- Críticas a los modelos de filtro

1.4.- Atención dividida

1.4.1.- Paradigma de disposición selectiva

1.4.2.- Atención como recurso

1.4.2.1.- Modelo de Kahneman

*Comportamiento y riesgo**Comportamiento e incertidumbre*

1.4.2.2.- Modelos de capacidad diversa

1.4.2.3.- Modelos de capacidad específica

1.4.2.4.- Problemas de los modelos de recursos: la atención como habilidad

1.5.- La atención como mecanismo: Procesos automáticos y controlados

1.5.1.- Procesos conscientes versus procesos inconscientes.

1.5.2.- Procesos que evidencian un procesamiento automático.

1.6.- Atención sostenida

1.7.- Neuropsicología cognitiva de la atención.

1.1- La organización funcional de los procesos psicológicos básicos

Las distintas funciones mentales precisan del funcionamiento integrado o coordinado de los procesos psicológicos básicos. Para una tarea tan sencilla y automática como la lectura de una palabra, resultaría imposible si no se ha atendido suficientemente, o sencillamente no se ha visto, o si se trata de una palabra que se ve por primera vez. A su vez, esta integración entre los procesos implica también a distintas áreas del cerebro, más exactamente del cortex y pese a que no hay ninguna función en el sistema nervioso central que se lleve a cabo exclusivamente en un área, éste tiene zonas especializadas. Por ejemplo, las áreas de la visión se encuentran fundamentalmente en los lóbulos occipitales, pero, ¿para poder percibir una imagen basta con la percepción?, la cuestión que intentará abordarse en este apartado es cómo está organizado el sistema cognitivo humano para permitir la interacción con el entorno del individuo.

Un paciente con una sordera verbal pura presenta una percepción del habla alterada, pero no tiene ningún problema para reconocer o identificar los sonidos ambientales, es decir, los sonidos ajenos al lenguaje. Este mismo paciente es capaz de identificar a un familiar por la voz, pero es incapaz de entender lo que se pueda estar diciendo. Muchas veces se tiene la intuición de que el lenguaje es algo automático que no requiere trabajo cognitivo, pero, los pacientes con

sordera verbal pura, como ejemplo, ponen de manifiesto la realización de procesos de análisis diferenciales, es decir, para poder entender cualquier mensaje ha de separarse la señal del ruido. En definitiva para que el procesamiento del lenguaje sea posible de forma efectiva han de participar la mayoría de los procesos básicos (atención, percepción, memoria, motivación...) al tiempo que se relaciona con otros procesos cognitivos complejos como el pensamiento (Carreiras, 1997). Para poder interactuar con el entorno de forma satisfactoria los distintos procesos psicológicos han de coordinarse.

El mecanismo atencional también puede servir para ilustrar la relación necesaria entre los distintos procesos. Para Neisser (1967/1976) “*la atención no es otra cosa que percepción: seleccionamos lo que deseamos ver, anticipando la información estructurada que proporciona*” (pág. 96), y de forma muy similar se expresa Broadbent (1958/1984) al considerar que sólo somos conscientes de aquella información que primero es seleccionada y después es tratada por la percepción, en definitiva, a nivel perceptivo, se es consciente de la información a la que se presta atención (Moñivas, 1995). Tradicionalmente se presentan percepción y atención como procesos muy vinculados, incluso llegando a ser la atención concebida como una propiedad de la percepción que permite seleccionar eficazmente la información relevante. Esta idea de la relación entre atención y percepción aporta dos características importantes a tener en cuenta ya que la atención permite (García-Sevilla, 1997):

- que los objetos sean percibidos con mayor claridad.
- que la experiencia perceptiva esté organizada, precisamente por la selección o rechazo de los estímulos atendidos. Además de intervenir en el procesamiento de la información entrante, también participa en las distintas fases del procesamiento de la misma (Stankov, 1983; 1987).

Una relación del mismo sentido se produce entre atención y memoria, así, por ejemplo, para Deutsch y Deutsch (1963), tenemos memoria sólo de la información seleccionada o atendida, ya que según el modelo que proponen sobre la atención, todos los estímulos que llegan a través de los diferentes canales sensoriales son procesados perceptivamente antes de ser atendidos seleccionando la información más relevante o más adecuada (selección tardía, postcategorial) que pasará al sistema de memoria. Para distintos autores la atención está relacionada con procesos de control y selección de estímulos para controlar y orientar la conducta (v.g. Kahneman, 1973/1997; de Vega, 1984; Tudela, 1992; García-Sevilla, 1997; Rosselló, 1997), incluso algunos autores llegan a considerar la atención como un proceso ejecutivo capaz de seleccionar metas y organizar la secuencia de operaciones necesarias para alcanzarlas (Carr, 1984). En definitiva, la atención puede ser considerada como un *proceso vertical*, precisamente por su capacidad de articular los distintos procesos psicológicos y las funciones de control que puede ejercer en los mismos (Ruiz-Vargas y Botella, 1987; Tudela, 1992; Rosselló, 1997).

Esta concepción de la atención como *mecanismo vertical* permite al ser humano ser más receptivo a los sucesos del entorno, permite un adecuado análisis de la realidad, facilita la activación y funcionamiento del resto de procesos psicológicos y, permite desarrollar las tareas de forma eficaz, especialmente aquellas que por su complejidad requieren esfuerzo (García-Sevilla, 1997).

Del mismo modo que la atención influye en procesos como la percepción o la memoria se ve influenciada por otros como la motivación o la emoción. Easterbrook (1959) teorizó que emoción y motivación influyen en la capacidad de selección limitando la atención o variando la resistencia a la distracción. Emoción y motivación también pueden afectar a la atención en cuanto

a la selectividad estimular de la misma, o a la velocidad de cambio de una fuente estimular a otra o de fuentes relevantes a irrelevantes (Eysenck, 1982/1985). En cambio, Simon (1967) considera que la motivación puede ser considerada como un término adecuado para definir lo que controla la atención en un momento determinado, es decir, el estado motivacional se definiría a partir de la información atendida. Emoción y motivación, pues, determinan qué aspectos del ambiente son atendidos preferentemente, por ello, ambos procesos pueden ser entendidos como factores determinantes de la atención (García-Sevilla, 1997).

La motivación, también influye en procesos como la percepción, ya que los estímulos que permiten satisfacer necesidades y deseos se perciben con más facilidad, así, por ejemplo, el estudio clásico de Gilchrist y Nesberg (1952) muestra cómo las personas son más sensibles a los estímulos relacionados con comida o bebida cuando están hambrientas y sedientas. Incluso la motivación puede alterar la percepción del tamaño, como muestra el también clásico estudio de Bruner y Goodman (1947), donde niños pobres percibieron las monedas más grandes que otros niños, aunque este problema puede deberse a la falta de familiaridad de los niños pobres con las monedas utilizadas (Añaños, 1999).

Los aspectos motivacionales pueden incidir en el mecanismo atencional sobre la base de dos dimensiones diferenciadas: los intereses y las expectativas del sujeto. Los estímulos que entran dentro del campo de interés de un sujeto son mejor atendidos, o se perciben antes, que otros estímulos neutros. Las expectativas que un sujeto determinado puede tener en un momento concreto sobre la información que va a recibir, o la naturaleza de la prueba que va a desarrollar, también pueden afectar a la capacidad atencional. El papel de las expectativas en la atención se conoce con el nombre de *set atencional* y sus efectos sobre la atención pueden ser los siguientes (García-Sevilla, 1997):

- Se facilita el proceso de exploración, ya que las expectativas pueden reducir el espectro de lo esperable.
- Al estar activada alguna expectativa se pueden reducir las alternativas de interpretación.
- Las expectativas pueden contribuir a sostener o mantener la atención cuando dichas expectativas no son confirmadas.
- Las expectativas también pueden alertar al individuo.

Generalmente los efectos de las expectativas como esquemas de anticipación suelen ser positivos (García-Sevilla, 1997), pero a veces, pueden ser negativos, ya que cuando los acontecimientos no coinciden con las expectativas generadas, el sujeto puede necesitar reorientar su atención hacia otros estímulos inicialmente no atendidos, lo cual produce cierto deterioro en el rendimiento.

Otro aspecto importante es la relación entre motivación (o activación) y rendimiento, especialmente el nivel de receptividad y respuesta del sistema nervioso en un momento concreto ante los estímulos ambientales (*nivel de activación*), desde el nivel más bajo (dormidos), hasta niveles altos que se corresponde con un gran esfuerzo, o gran excitación. Así, se puede establecer una correlación entre el nivel de activación general del sujeto y el porcentaje de éxito en la ejecución de una tarea. Se trata de la ley de *Yerkes-Dodson*, según ésta, el nivel de rendimiento en una tarea se incrementa conforme aumenta el nivel de activación de un individuo, hasta un determinado momento (*punto óptimo*), diferente para cada sujeto, por encima del cual se invierte esta relación, es decir, a mayor nivel de activación peor es la ejecución en la tarea. La ley Yerkes-Dodson fue propuesta en 1908 y aunque la relación que expone entre activación y rendimiento

suele ser aceptada también cuenta con detractores (v.g. Eysenck, 1982/1985) y formulaciones posteriores que pretenden superar sus carencias, como la hipótesis de Easterbrook (1959) relacionada con la limitación y reparto de recursos del sistema, el modelo de Broadbent (1971) que establece dos mecanismos de activación (superior e inferior) interrelacionados, o la consideración de Näätänen (1973) de que el nivel de activación extremo afecta al rendimiento de forma indirecta al propiciar un cambio en la dirección de la atención, desviándola de la tarea.

De forma análoga, también se puede argumentar que nuestros sentimientos, la afectividad, o la carga emocional de los estímulos afectan al procesamiento de la información (Alonso, 1992), por ejemplo, pueden determinar cuál puede ser el foco atencional prioritario, es decir, entre emoción y atención se establece una relación similar a la comentada entre motivación y atención.

Anteriormente se ha visto cómo la atención influye en el procesamiento de la información, al mismo tiempo que la selectividad y la capacidad atencional se ven afectadas por el papel de los estados motivacionales y emocionales de los sujetos. En este sentido, se puede considerar una primera distinción, entre procesos básicos y procesos básicos de activación y orientación (Fernández-Abascal, Martín y Domínguez, 2001), es decir, atención, emoción y motivación actúan como procesos básicos de activación y orientación que intervienen en el procesamiento de la información, afectando (facilitando o entorpeciendo) el papel de los otros procesos psicológicos básicos (percepción, aprendizaje y memoria). Pero que se puedan establecer este tipo de distinciones no quiere decir que los distintos procesos mantengan relaciones de independencia, sino, que están interrelacionados. Podemos reconocer un objeto porque ya hemos tenido una experiencia con él, y porque además recordamos esa experiencia. Para un funcionamiento óptimo del sistema cognitivo tiene que haber interrelación entre los distintos procesos.

1.2.- Atención: Definición y concepto

A poco que se analice el entorno del ser humano se observa el volumen de información que nos rodea, por ello, consciente o inconscientemente, se ha de seleccionar sólo parte de la información disponible, a ser posible las más relacionadas con las actividades presentes o futuras. Si suponemos que el sistema cognitivo humano es de capacidad limitada es imprescindible seleccionar las fuentes de información que van a procesarse y para ello está especialmente diseñado el mecanismo cognitivo de la atención. Esta capacidad de selección permite la adaptación a un entorno complejo y cambiante, al mismo tiempo que posibilita la interacción con el mismo. Obviamente la posibilidad de seleccionar la información entrante ofrece distintas posibilidades que permiten dirigir nuestros recursos mentales selectivamente sobre aspectos del entorno o repartir dichos recursos exclusivamente en una tarea o repartirlas entre dos o más actividades. Así, se puede considerar que la atención controla la actividad mental y conductual, al tiempo que influye en los sistemas sensoriales al obtener información del mundo exterior e interior.

Como ya se comentó anteriormente la atención está muy relacionada con otros procesos psicológicos en los que influye (percepción, memoria, aprendizaje) o por los que se ve afectada (memoria, emoción). Sin embargo, es difícil establecer una concepción más o menos homogénea de la atención, aunque se podría afirmar que hay cierto consenso en considerarla como un mecanismo unitario estructuralmente modular (v.g. Tudela, 1992; García-Sevilla, 1997), aunque esto no supone dejar de considerar que se trata de un proceso de naturaleza compleja y diversa, de la que aún se está lejos de comprender totalmente su naturaleza y funcionamiento (Rosselló,

1999) o como señalan Fernández-Abascal et al. (2001) se trata de un conjunto de fenómenos diversos enmarcados en un mecanismo cognitivo complejo. De forma general, la atención tiende a conceptualizarse de dos maneras (García-Sevilla, 1997; Fernández-Abascal, et al., 2001):

- Como un estado de concentración o en palabras de James *focalización de la conciencia*. Es decir, entendida como *habilidad* compuesta por estrategias para la optimización del funcionamiento del sistema cognitivo.
- Como capacidad de procesamiento. Capacidad que puede distribuirse a diferentes focos de diversas formas (v.g. Kahneman, 1973/1997; de Vega, 1984; Tudela, 1992; García-Sevilla, 1997; Rosselló, 1997). Es decir, la atención entendida como mecanismo de activación de procesos.

Ambas perspectivas pueden considerarse complementarias, ya que la capacidad de procesamiento pone el acento en los recursos limitados del sistema cognitivo. De hecho, la mayoría de los intentos de definición incluyen ambas dimensiones, así, por ejemplo Tudela (1992) la define como mecanismo central de capacidad limitada que controla y orienta la actividad consciente en función de un foco determinado. De forma bastante similar, Tejero (1999) la define como un mecanismo cognitivo de control voluntario sobre la actividad cognitiva, en el sentido de activar, inhibir y organizar las operaciones mentales cuando éstas no pueden desarrollarse automáticamente. Pese a que se trata de un proceso multidimensional la atención no es un proceso indeterminado, estando su funcionamiento determinado por el objetivo o metas que dirigen la actividad cognitiva y conductual.

Además de la selección del foco de información (como selección temprana o precategorial) otra de las funciones de la atención es la de, una vez procesada la información, garantizar una respuesta o reducir el tiempo de respuesta, o incluso, responder ante un evento inesperado (LaBerge, 1995) o mantener el estado de alerta durante la ejecución de una tarea (Posner, 1995), si bien se pueden producir fluctuaciones en el estado de alerta (de Vega, 1984).

En varias ocasiones se ha hecho referencia a la voluntariedad en el control de la dirección de nuestra atención, pero, en ocasiones, el funcionamiento de la atención escapa al control de nuestra atención, siendo, por ejemplo las características de los estímulos o el estado motivacional los que guían la atención, sin descartar que ambas dimensiones interactúen (Luria, 1975/1986; Yantis, 1998). Incluso ha de tenerse en cuenta que la dirección o intensidad de la atención puede cambiar rápidamente, saltando de un foco a otro en milisegundos.

A modo de resumen podemos caracterizar el mecanismo atencional por los procesos implicados en su funcionamiento, que pueden ser de varios tipos (García Sevilla, 1997; Añaños, 1999):

- Procesos selectivos*: seleccionar un foco de información en presencia de otras fuentes de información. Hace referencia al tipo de estímulos o de tareas que se seleccionan, bien a nivel cualitativo (tipo de estímulos o tareas) como cuantitativo (número de estímulos o tareas). De modo general podemos afirmar:

- A mayor tamaño, mayor atención: Cuanto mas grande sea un estímulo mas capta nuestra atención.
- El colorido: Si tiene colores, mayor atención.
- Intensidad: a mayor intensidad más atención.
- Novedad: Si es nuevo, mejor que si es conocido.

Complejidad: Si es un estímulo complejo lo atendemos más que si es simple.

Movimiento: un estímulo en movimiento capta más la atención que uno estático. Todas estas características pueden ser tomadas en “igualdad” de condiciones. Sin embargo, hay que tener en cuenta el contexto, así, por ejemplo, un color en un contexto de colores no tiene la misma fuerza que en un contexto en blanco y negro. La familiaridad también es matizable, ya que las más mínimas variaciones en el objeto familiar puede ser suficiente para captar nuestra atención, aunque a veces estos cambios pueden pasarnos desapercibidos.

-Procesos de distribución: compartir los recursos atencionales cuando se deben realizar diferentes tareas al mismo tiempo. Estos procesos de distribución pueden tener las siguientes características (Añaños, 1999):

Amplitud: Por un lado se refiere a la cantidad de información a la que se puede atender simultáneamente. Por el otro, al número de tareas activas al mismo tiempo. La amplitud es limitada, dependiendo de características como el tipo de información, el nivel de dificultad de las tareas, o el nivel de práctica y automatización.

Intensidad: Hace referencia a la cantidad de atención que se presta. Está relacionada con los niveles de alerta y vigilancia aunque no es constante, ya que puede variar en función de factores endógenos o exógenos (Estaún, Añaños y Zaragoza, 1993).

Oscilamiento o desplazamiento: Se refiere a los cambios que se producen en el objeto de la atención, especialmente cuando el sujeto tiene que simultanear tareas o procesar dos o más fuentes de información al tiempo.

-Procesos de mantenimiento o control: cuando se necesita mantener la atención por un período de tiempo relativamente amplio *el Control* es una de las funciones más importantes de la atención (v.g. Tudela, 1992; Ruiz-Vargas, 1993), relacionado con las actividades que responden a unos objetivos y requieren unas respuestas determinadas, es decir, dirigir pensamiento y acción hacia una meta.

Desde la psicología, la atención es utilizada como etiqueta para referirse o denominar una serie de características o dimensiones relacionadas con la acepción que desde el sentido común se tiene de la atención (p.e., capacidad, esfuerzo, alerta, orientación, concentración o control) es decir, es un constructo, ya que define una serie de problemas heterogéneos, que pese a estar englobados en el mismo proceso, carecen de explicación unitaria. Suponer la existencia de un mecanismo atencional supone considerar al sujeto humano como algo más que un mero reactivo a los estímulos del ambiente, es decir, el ser humano es capaz de actuar sobre el ambiente de forma activa, buscando y seleccionando distintas fuentes de información, capaz de dirigir su conducta en función de su experiencia previa y marcar objetivos y metas. En este sentido, la atención es una actividad interna, relacionada con la intencionalidad, la toma de decisiones, la planificación de acciones, etc..

Podemos establecer dos dimensiones distintas: la intensiva, entonces se habla de atención sostenida o vigilancia, y la selectiva, que se basa en que podamos atender a una sola fuente de información, dando lugar a la atención selectiva focalizada o dividida en función de número de tareas (ver Figura 1.).

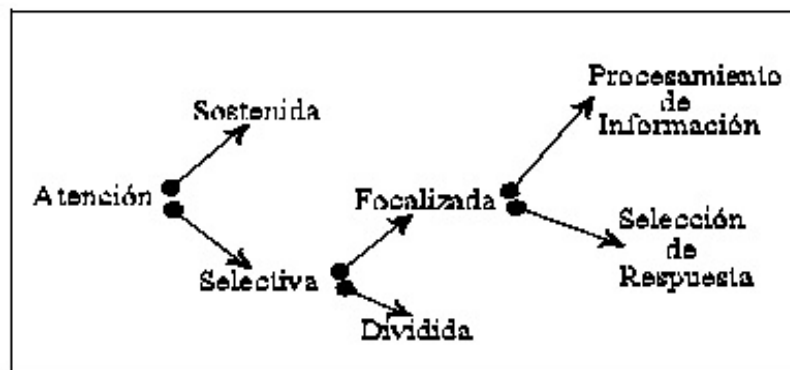


Figura 1.- Dimensiones y tipos de Atención

El *paradigma de filtro* es el más representativo de la **atención selectiva focalizada** y sus tareas más representativas son las de seguimiento y la de amplitud de memoria dividida. El *paradigma de disposición selectiva* (o de atención dividida) es representativo de la *atención selectiva dividida* y sus tareas más representativas son las de búsqueda visual y preparación.

1.3- Atención selectiva

La atención como mecanismo de capacidad limitada se asocia con el procesamiento consciente y controlado, dando lugar a la distinción entre atención focalizada y atención dividida. La Atención, en la Psicología cognitiva, requiere esfuerzo cognitivo o recursos y procesamiento selectivo. Ambas ideas derivan del hecho de considerar la atención como un mecanismo central, de capacidad limitada del sistema cognitivo; es decir, el resultado de recursos limitados o insuficientes de procesamiento. En este sentido, gran parte de la investigación contemporánea ha tratado de identificar la naturaleza de este sistema de capacidad limitada y su emplazamiento funcional dentro de la arquitectura cognitiva.

Partiendo de las ideas de Shanon¹, Broadbent (1958/1983) formuló uno de los primeros

1

La teoría de la información o comunicación (Shannon, 1938, 1948): Shannon (1938) estableció el paralelismo entre los circuitos electrónicos y la lógica booleana, asociando los estados de "encendido" y "apagado" con "verdadero" y "falso", lo cual implica que la información (traducida a código binario) podría implementarse en máquinas, así, la programación pasa a ser un problema de lógica formal. Más tarde, McCulloch y Pitts (1943) establecieron, en el mismo sentido, la analogía entre los circuitos electrónicos y los del sistema nervioso, presentando un modelo lógico-matemático de la organización funcional de las redes neuronales del sistema nervioso, estableciéndose un paralelismo entre "verdadero/encendido" y "falso/apagado" con la propiedad del "todo" o "nada" del impulso nervioso. Esta concepción del cerebro como conjunto de circuitos neuronales (eléctricos) funcionando conforme a los principios de la lógica lo convertía en algo análogo a un ordenador digital (Gardner, 1985/1987). Posteriormente Shannon (1948) propuso una teoría matemática para medir la cantidad de información transmitida por un canal, entendido como un sistema que recibe un input y genera un output. Esta teoría permite explicar, de forma matemática, con independencia del canal de transmisión e incluso del contenido del mensaje, bajo qué circunstancias ocurre la transmisión de una señal en presencia de ruido y la cantidad de información que se requiere para seleccionar un mensaje entre varios igualmente probables (Shannon y Weaver, 1949/1981).

modelos sobre el procesamiento de la información, destacable por su relevancia y por sus implicaciones en los modelos posteriores. Partiendo de la concepción sobre la capacidad limitada de la transmisión de la información por un canal de comunicación y de la ventaja que ofrecía la teoría de la información de Shanon, al permitir discutir sobre el flujo y transformación de la información dentro del sistema cognitivo humano de forma objetiva y mensurable, al margen de la introspección, de la neurofisiología, y de la restricción conductista de describir los fenómenos complejos en términos E-R. Como consecuencia, Broadbent considera el sistema cognitivo como un canal de comunicación flexible y activo, que controla la información que se procesa y pasa a formar parte del conocimiento del mundo de cada sujeto, por ello, Broadbent, considera que *"el interés fundamental para el experimentador se halla en los principios que rigen la selección de la información que ha de pasar al sistema perceptivo, y no en el hecho de que no se transmita toda la información"* (Broadbent, 1958/1983, p. 126). A partir de Broadbent, el papel de la atención va a cobrar un especial interés dentro de las formulaciones teóricas de la Psicología Cognitiva. Broadbent fue el primero en utilizar diagramas de flujo para describir el funcionamiento cognitivo, estableciendo las distintas estructuras de procesamiento y la dirección o el recorrido y procesamiento de la misma en el organismo (Lachman, Lachman y Butterfield, 1979). Para Broadbent:

- a) la información entra en paralelo a través de distintos canales sensoriales, almacenándose brevemente en el almacén a corto plazo (se correspondería con la memoria sensorial); la cantidad total de ésta excede la capacidad limitada del sistema cognitivo.
- b) hay un procesamiento previo de las características físicas del estímulo, dando lugar a la información potencial objeto de procesamiento, entrando a continuación a funcionar el filtro. Solo se seleccionan los estímulos en función de sus características físicas, no se tiene en cuenta su dimensión semántica (procesamiento precategorial).
- c) el filtro selecciona y permite el flujo la información del canal atendido y rechaza el resto. Funciona bajo la ley del todo o nada, es decir, aquella información que no ha sido seleccionada, no pasa a la memoria a corto plazo y por tanto se pierde, es decir, lo que no procesa conscientemente, no se procesa.
- d) sólo la información que pasa a través del filtro es procesada, por ello puede afectar a las respuestas de los sujetos o ser almacenada en la memoria a largo plazo.

Los procesos de atención focalizada son aquellos en que los organismos atienden selectivamente a un estímulo, o algún aspecto del mismo con preferencia sobre otros estímulos. Podemos establecer dos interpretaciones de esto:

- **La que posibilita el análisis más adecuado de la información relevante:** Podemos

La teoría de la información proporciona a los primeros cognitivos lo que algunos autores denominan la primera metáfora de la Psicología Cognitiva (Miller, 1956/1983; Broadbent, 1958/1984) "la mente como canal de información" aunque estuvo vigente un período de tiempo breve, aún permanecen algunas de sus aportaciones, sobre todo las relativas a las limitaciones cognitivas (límites atencionales, de la memoria, etc.), la recodificación como mecanismo para superarlas, o la idea de procesamiento serial y paralelo. La analogía de la mente como canal de información era imperfecta al carecer los canales de atención selectiva o por haber dimensiones de la actividad mental que escapaban al cálculo probabilístico (Gondra, 1998).

poner el énfasis en la riqueza y complejidad de la información presente en nuestros sentidos, con el consiguiente riesgo de confusión y de sobrecarga; la función de la atención en este caso es asegurar un adecuado procesamiento perceptivo del flujo sensorial de los mensajes, siendo el principal mecanismo atencional el procesamiento selectivo.

- **La que posibilita la expresión de la respuesta más adecuada:** Enfatizar en las diversas e incompatibles tendencias de respuesta que pueden ser requeridas al mismo tiempo con el consiguiente riesgo de parálisis e incoherencia; la función de la atención en este caso, es asegurar la ejecución adecuada de la acción más importante, siendo la función del mecanismo adoptar una apropiada disposición.

La focalización o selección, puede darse tanto en la selección de la información (selección precategorial o temprana), como en la selección de la respuesta una vez que la información ha sido procesada e interpretada (selección postcategorial o tardía). Vega (1988) define la atención como *una estrategia o proceso mental que no sólo interviene en la recepción de información sino también en la realización de cualquier actividad o tarea*. Estas dos concepciones dependerán del desarrollo evolutivo de los sujetos, pudiéndose prever que los niños (especialmente los más pequeños), tendrán mayores dificultades de discriminación entre información relevante y no relevante, así como más dificultades para integrar y mantener en la memoria activa la información relacionada con la respuesta más adecuada. Este planteamiento implica que los niños carecerían, tanto de estrategias de orden superior para mantener la información relevante para la respuesta activa, como de los procedimientos para la comprobación de hipótesis que permiten la atención selectiva y las reglas analíticas.

1.3.1.- Técnicas de investigación basadas en la escucha dicótica

Experimentalmente los estudios sobre el filtro se han basado en la *técnica de escucha dicótica y selectiva*. La selectiva, consiste en presentar al sujeto, al mismo tiempo, y por medio de auriculares, dos mensajes (uno por cada oído); los mensajes pueden ser dígitos, palabras, prosa, etc. En esta técnica se pide al sujeto atender sólo al mensaje de uno de los oídos, teniéndolo que recordar posteriormente o, también, identificar, inmediatamente, la aparición de palabras o dígitos previamente aprendidos, estímulos *target* (diana), o lo que es lo mismo, palabras a identificar en el conjunto del mensaje). En la *escucha dicótica*, en cambio, el sujeto ha de atender a los dos mensajes, tanto para recordarlos como, a veces, también recordarlos o identificar un estímulo *target* (control dicótico). Lo importante de esta técnica es que pone de manifiesto tanto el carácter selectivo de la atención (procesamos mediante las instrucciones pertinentes sólo uno de los mensajes) y su capacidad limitada (no disponemos de recursos atencionales para hacer dos tareas simultáneamente). Dos variantes de esta técnica son:

a) *Tareas de seguimiento "shadowing"*: Se pone al sujeto un mensaje en cada oído, pero se le instruye para que sólo atienda (tenga escucha selectiva) a uno de los dos mensajes. Ha de repetir, el sujeto, en voz alta cada palabra del mensaje seleccionada tan pronto como lo escucha; en algunas ocasiones, durante el seguimiento, se le pide que detecte palabras *target*. El grado en que la atención ha sido focalizada puede ser valorado por el nivel de seguimiento efectuado, el recuerdo del mensaje y el número de estímulos *target* identificados, tanto en el mensaje atendido como en el no atendido.

¿Cómo podemos seguir una sola conversación estando varias personas hablando al

mismo tiempo?. Podemos postular que rechazamos la información que llega a nuestros oídos, procedente de distintas partes, en base a las características físicas de las voces, seleccionando sólo aquella fuente de información (las voces que nos interesan) para su procesamiento y categorización. Es decir, seleccionamos por las características físicas la información que nos interesa y luego la interpretamos (accedemos al significado); pero también podemos escuchar nuestro nombre, y entonces, dirigimos o prestamos nuestra atención también a esa nueva fuente.

b) *Tareas de amplitud de memoria dividida "split span-memory"*. El material auditivo se divide en dos series (una para cada oído), y se le pide al sujeto que atienda a las dos series (al contrario que la técnica anterior); un elemento de cada serie se presenta simultáneamente por cada oído, teniendo el sujeto que repetir al final lo escuchado. Veamos un resumen de un experimento de Broadbent (1958/1983):

"Habitualmente se presenta una serie de seis u ocho dígitos, como si fuera un número de teléfono, y se le pide al sujeto que los repita de inmediato. En el experimento que consideramos, se le coloca al sujeto un par de auriculares, conectándose cada oído a un canal separado y presentándose dos lista de dígitos. Así, un oído podía recibir 723, mientras que el otro, simultáneamente, recibía 954. Se pedía al oyente que reprodujera los dígitos en el orden que quisiera: y, sorprendentemente, siempre era capaz de hacerlo. Cuando lo hacía, en la mayoría de los casos el orden de reproducción era, o bien 723954, o bien 945723. Es decir, en la respuesta toda la información de un canal aparecía antes que la información del otro. Nunca se obtuvo una respuesta como 792435, en la que hubiera alternancia de canales.

También se realizó el experimento instruyéndose deliberadamente a los sujetos para que alternaran los canales, de forma que en la respuesta los dígitos aparecieran en el mismo orden en que realmente llegan a los oídos. Lo que fue prácticamente imposible, aunque, hasta cierto punto, algunos sujetos lo consiguieron. Esto, más bien, se debía a que la respuesta preliminar a la información se emitía en un orden determinado, que luego era cambiado por el orden requerido antes de que los dígitos se reprodujeran públicamente. Por las pruebas de inteligencia se sabe que esto es posible, aun cuando resulte más difícil que la forma normal de memorizar: podemos repetir un número de teléfono al revés, pero siempre será más corto que el que podamos repetir hacia delante.

Todos estos resultados se aplican sólo cuando la velocidad media de cada canal es de dos dígitos por segundo, velocidad bastante normal. Cuando la velocidad era más lenta, se observó que la alternancia de los canales era todavía muy difícil si se presentaba un dígito por segundo, pero posible si la velocidad era de un dígito cada dos segundos. Esto concuerda con nuestra anterior deducción de que un ciclo de dos percepciones y dos cambios de filtro llevaría un tiempo comprendido entre uno y dos segundos. Por supuesto, esto se aplica sólo al tipo de sujetos estudiados, a saber, reclutas de a marina inglesa" (Broadbent, 1958/1983, p.241)

¿Qué conclusiones podemos extraer?

- Cada oído funciona como un canal de información.
- No hay proceso selectivo, ya que se recuerdan ambas series.
- Sólo ampliando el tiempo se recordaran por el orden exacto de presentación.
- Tenemos que proponer un almacén a corto plazo independiente del almacén

sensorial, donde se almacenaría la información del canal que se repite con posterioridad.

1.3.2.- Paradigma de filtro: Atención como selección de información.

Propone un mecanismo universal, *el filtro*, que filtra la información, decidiendo lo que pasa (selecciona) antes o lo que no pasa (no se selecciona). Es representativo de la *atención central selectiva focalizada*. El sujeto sólo realiza una tarea, realizándose el procesamiento en base a las características físicas de los estímulos, es decir, de abajo-arriba. Las teorías del filtro parten del supuesto de que el sistema cognitivo humano es de capacidad limitada, es decir, sólo es capaz de tratar una porción de la información presente en cada momento, por lo que se puede considerar que la información no atendida se filtra. Por ello, el filtro protege al sujeto del exceso de información presente, seleccionando para su procesamiento la información más “apropiada” o “relevante” (Gardner, 1985). Aunque los modelos de filtro han sido sustituidos por modelos de mayor poder explicativo, han tenido un gran valor, por su simplicidad y elegancia y por la cantidad de evidencia empírica que han generado. Las teorías y modelos explicativos de la atención son variados y complejos, los modelos de filtro más consolidados son (Moñivas, 1993; García-Sevilla, 1997; Roselló, 1997; Añaños, 1999): el de Broadbent (1958/1984) de filtro rígido, los modelos de filtro atenuante de Treisman (1960; 1969; 1988), o el de selección tardía de Deutsch y Deutsch (1963).

1.3.2.1.- Modelo de filtro rígido (Broadbent, 1958/1983)

El trabajo de Broadbent tiene como punto de partida una serie de datos obtenidos en experimentos sobre escucha dicótica realizados por él mismo y por Cherry (1953, 1957). En conjunto, los resultados evidenciaron las limitaciones de la atención (p.e. la imposibilidad de realizar dos tareas simultáneamente) y su carácter selectivo (posibilidad de procesar selectivamente uno de los mensajes). Para Broadbent, el filtro es un dispositivo de "todo o nada" que sólo puede centrarse en una fuente de información cada vez y, estando situado en los estadios iniciales del procesamiento (“selección temprana” o “precategorial”), es decir, el filtro actúa con anterioridad a la percepción, haciéndola posible gracias al proceso de selección de una de las fuentes de información presentes. La selección del canal de información está muy relacionada con las características físicas de los estímulos, por lo que responde a un procesamiento abajo-arriba o procesamiento guiado por los datos, así, el funcionamiento del filtro puede estar determinado por los siguientes principios:

1. La selección no es aleatoria. La probabilidad de elección está en función de propiedades de los estímulos y de estados (motivacionales y emocionales) del organismo.
2. la intensidad, la novedad, la alta frecuencia, etc., pueden ser, entre otras, las propiedades de los estímulos que facilitan la selección.
3. Cuando un sujeto se encuentra en un determinado estado motivacional es más probable que seleccione diferencialmente unos estímulos, precisamente aquellos usualmente descritos como reforzadores primarios para la motivación activada.

Los factores que apunta Broadbent como facilitadores de la probabilidad de selección coinciden con los que William James formuló en su época, sin embargo, obvia los factores que determinan la atención voluntaria.

Una característica importante en el modelo de Broadbent es la de considerar el procesador

central de capacidad limitada y fija, así, el filtro tiene como función protegerle de una sobrecarga informacional y garantizar su correcto funcionamiento. Al ser el procesador central de capacidad fija, el interés experimental se centró en el funcionamiento del filtro, la selectividad atencional y el lugar de actuación del filtro (precategorial en Broadbent), si bien pronto aparecieron datos que cuestionaban esta ubicación del filtro, así, p.e. Deutsch y Deutsch (1963) sugieren un filtro en posiciones más avanzadas (postcategorial o tardío) del procesamiento de la información. Tras estas diferencias en la ubicación del filtro está el nivel de paralelismo que se asuma en el procesamiento de la información, ya que en Broadbent sólo las características físicas de los estímulos se procesan en paralelo, siendo independientes del filtro, después de éste, cualquier procesamiento necesariamente es de carácter serial, por contra, otros autores ven posible un procesamiento en paralelo más allá de las propiedades físicas de los estímulos, incluyendo aspectos más complejos como su significado.

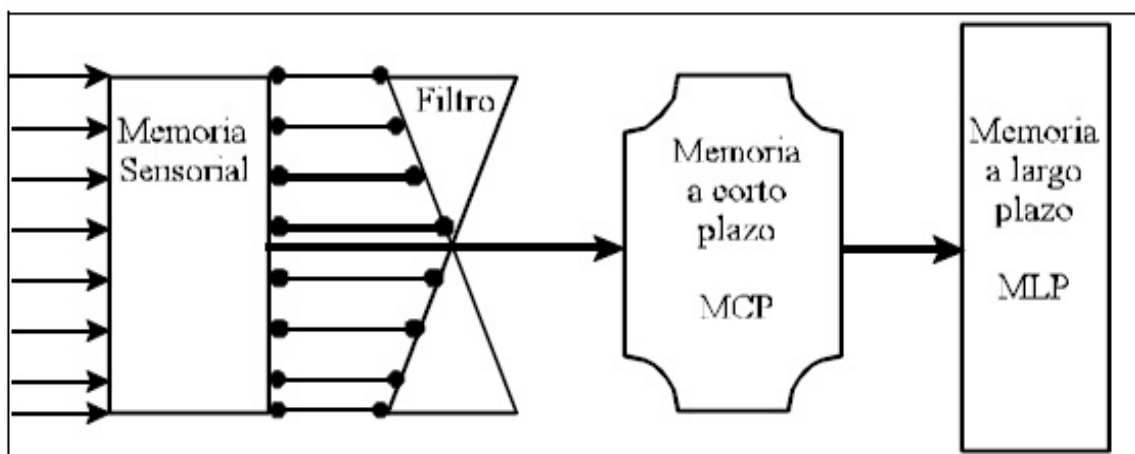


Figura 2.- Representación gráfica del primer modelo de filtro rígido de Broadbent

1.3.2.2.- Modelos de selección tardía

Los modelos de filtro postcategorial proponen un procesamiento de la información que no está sujeto a las limitaciones de capacidad de la atención, ya que éste se realiza en paralelo sobre la información presente, aunque sus resultados no sean conscientes, ya que sólo la información seleccionada es la que se percibe. De forma esquemática, los modelos que postulan una intervención del filtro tardía se pueden caracterizar por presentar el procesamiento de la información en las siguientes etapas:

- 1) La información entrante procedente de las vías sensoriales se almacena brevemente en el "almacén sensorial".
- 2) Esta información se procesa en paralelo por "sistema analizador", funcionalmente equivalente al procesador o canal central propuesto por Broadbent, con la diferencia de que este "sistema analizador" puede analizar simultáneamente (en paralelo) varios mensajes.
- 3) A continuación opera el filtro, recogiendo las informaciones ya procesadas y evaluando sus características y propiedades para seleccionar o filtrar la información relevante.
- 4) El mensaje seleccionado pasa a la memoria a corto plazo o "mecanismo central de atención".

Esta secuencialización en el procesamiento de la información implica que en fases preseleccionadas, la información requiere gran cantidad de procesamiento automático o pasivo, sin control consciente del sujeto (Lindsay y Norman, 1972), así, sólo el mensaje seleccionado será percibido conscientemente por el sujeto, mientras que el resto de la información se perderá antes de alcanzar la atención consciente localizada en los últimos estadios del procesamiento. Los modelos de Deutsch y Deutsch (1963), Duncan (1980), LaBerge (1975), Lindsay y Norman (1972), Morton (1969) y Norman (1968), entre otros, pueden ser considerados como ejemplos de selección tardía.

Deutsch y Deutsch (1963), partiendo de la hipótesis de que el filtro debía ser tan complejo como el sistema de capacidad limitada que protegía, fueron los primeros en postularlo como un mecanismo de selección tardía, aunque con el tiempo acabaron por abandonar el concepto de filtro y el de capacidad limitada, abandonando así los modelos de cuello de botella (Roselló i Mir, 1994). Así, todos los mensajes sensoriales, atendidos y no atendidos, son analizados. Por ello, en lugar de un sistema de capacidad limitada, propone uno con varias estructuras centrales (“*mecanismos clasificadores*”) con una relevancia preestablecida, y se encargaba de organizar, segregar, identificar y categorizar la información entrante, el grado de relevancia propio de mensaje y el nivel general de arousal del sistema, eran los dos factores determinantes en la selección de la información y su posterior procesamiento. Para Deutsch y Deutsch la atención pasa a ser del todo innecesaria para la percepción y el procesamiento de la información.

Este modelo resultaba muy metafórico y poco articulado, sobre todo en cuanto a los procesos de análisis de características. Así, en un modelo posterior, Norman (1968), propone que después del procesamiento en paralelo de la información entrante, se analizaría y se compararía ésta con las representaciones almacenadas en memoria, sugiriendo un proceso de reconocimiento (de Vega, 1984), así, aquella representación con mayor activación (producto del emparejamiento de la información entrante con la almacenada) y la pertinencia, sería la elegida por el filtro o mecanismo selector. Norman flexibiliza el modelo de atención que no va a responder necesariamente las características de los estímulos, pudiendo operar en base a “*subjetivos*”. Además, el mecanismo de pertinencia, al depender de experiencia previa, de las expectativas cognitivas y de las reglas de la percepción, puede explicar que ante los mismos estímulos se puede establecer gradación en la relevancia. Para Norman el mecanismo atencional responde a un procesamiento *abajo-arriba* (*bottom-up* o controlado por los estímulos) y *arriba-abajo* (*top-down* o guiado por las expectativas).

Los sistemas postcategoriales pueden parecer antieconómicos e ilógicos ya que, si se ha analizado toda la información sensorial, puede carecer de sentido rechazar parte de la misma. Esta incongruencia puede salvarse teniendo en cuenta los tipos de procesamiento (automático y el controlado) que pueden estar operando. El procesamiento de la información entrante, previo al filtrado, puede considerarse como una serie de operaciones automáticas, que no utilizan la capacidad limitada de la atención, ya que pueden utilizar rutinas sobreaprendidas almacenadas en memoria. En cambio, sólo ciertos procesos cognitivos más complejos requerirán de procesos controlados, sometidos a las restricciones de los recursos limitados de la atención. Con estos modelos se inició una polémica sobre la ubicación del filtro, con aportación de datos experimentales apoyando ambas posiciones, lo que provocó la necesaria aparición de alternativas explicativas que intentaron combinar ambas, los modelos de filtro flexible.

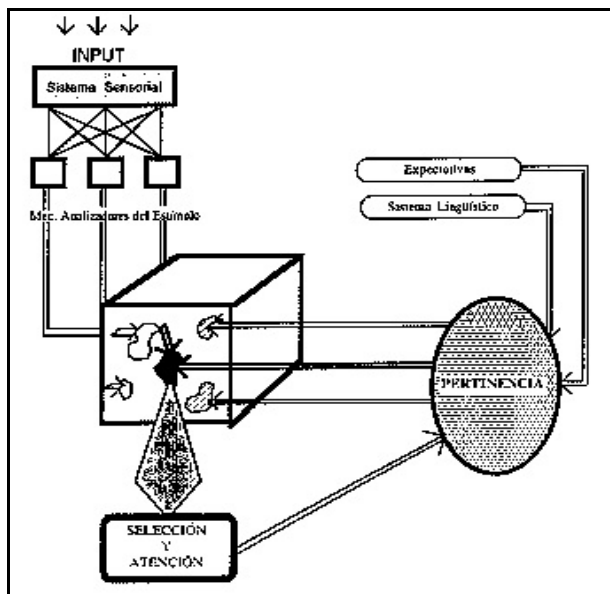


Figura 3.- Representación gráfica del modelo de Norman (1968)

1.3.2.3.- Modelo de filtro atenuado: Treisman

Cherry (1957) observó que la selección de la información que iba a ser procesada no era del todo perfecta, ya que aspectos del mensaje irrelevante recibían un procesamiento elemental (Marrero y Torres, 1986; de Vega, 1984). En estos datos se apoyó Treisman para plantear la posibilidad del procesamiento de la información no atendida, aunque de forma atenuada, posibilidad que asumió el propio Broadbent (Broadbent, 1971, 1982; Broadbent y Gregory, 1964). Treisman (1960) propone que aunque el filtro es selectivo, su funcionamiento, en un momento particular, está determinado por el carácter de la información procesada, por ello, el significado de la información en el canal atendido puede atenuar el filtro con respecto a otros mensajes presentes en el canal no-atendido, de similar significado. El filtro actúa más como un atenuador que delimita el análisis de la información presente más que un interruptor que la bloquea. Sin embargo, atenuar no puede ser considerado como una disminución de la intensidad, ya que son, precisamente, las propiedades físicas del mensaje no-atendido las que parecen recibir el procesamiento, aunque el mensaje no-atendido también puede ser procesado a nivel semántico (Howarth y Ellis, 1961; Moray, 1959; Treisman, 1960). Por ejemplo, Moray (1959) encontró que los sujetos detectaban la pronunciación de su nombre en el oído no atendido, mientras que Lewis (1970) observa la interferencia que el material no-atendido produce en el procesamiento del atendido. A partir de estos resultados Treisman propone un procesamiento en paralelo (e inconsciente) de la información no atendida, siendo un ejemplo de modelo de cuello de botella múltiple, uno para cada canal paralelo.

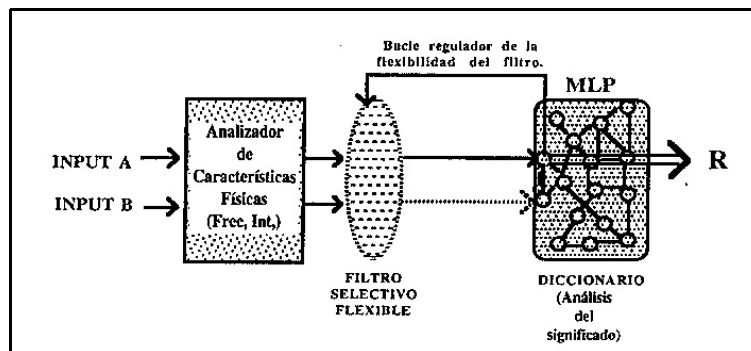


Figura 4.- Representación gráfica del modelo de filtro atenuante de Treisman (1960)

1.3.2.4.- Modelos de selección múltiple

Parten de que la selección puede ocurrir a nivel sensorial o semántico. Johnston y Heinz (1978) propusieron un modelo de filtro flexible, en el que la selección se podía llevar a cabo en diferentes momentos del procesamiento. La selección se produciría tan pronto como las circunstancias o las demandas de la tarea lo permitían, ya que contra más avance el procesamiento antes de la selección, habrá más demanda de capacidad central, es decir, se puede seleccionar un estímulo en base a sus propiedades físicas, siempre que no afecte a la realización de la tarea, y de ser así, este tipo de selección tendrá prioridad sobre el significado.

<p>Los modelos de filtro, conciben la atención como un filtro. Estos modelos se caracterizan porque: La información se procesa sin limitación hasta llegar a un canal único, donde sólo se procesa una información a la vez. La información que entra en este canal es procesada conscientemente (atendida). La información ilimitada que llega por los canales sensoriales se selecciona mediante un mecanismo (filtro).</p>	
<p>Filtro rígido de Broadbent: Entiende la atención como una parte dentro del modelo estructural del proceso perceptual, formado por: canales sensoriales, memoria a corto plazo, filtro, sistema perceptual, memoria a largo plazo, etc. Concibe la atención dentro de un modelo de un solo canal de capacidad limitada, en el que el filtro posibilita el flujo de información de un solo canal en cada momento, a través de la regla "pasa o no pasa". Su modelo, es estructural y cualitativo</p>	<p>Filtro atenuado de Treisman El filtro de atenuación no impide el paso de la información no atendida, sólo la atenúa, pudiendo ésta llegar a ser codificada. La selección se hacía primero por el análisis de las características físicas y después por un análisis semántico del significado de la información. Broadbent asumió este modelo y admitió que la selección podía hacerse por las propiedades físicas o por las semánticas.</p>
<p>Broadbent y Treisman, proponen que el filtro actúa con anterioridad al procesamiento. Deutsch y Norman, dicen que el proceso selectivo es posterior al procesamiento perceptual. La evidencia experimental apoyaría que el proceso selectivo se hace una vez percibida la información; lo cual iría en contra del planteamiento de Broadbent y Treisman. Sin embargo, también los datos experimentales señalarían que el análisis completo de toda la información que entra a través de los sentidos ni es posible ni se puede dar; lo cual iría en contra de los planteamientos de los Deutsch y Norman. Neisser, con su posición intermedia, propone un proceso preatencional que codifica toda la información y, posteriormente, otro proceso en que las características relevantes focalizan la información objetivo.</p>	

1.3.2.5.- Críticas a los modelos de filtro

De forma muy resumida, se puede afirmar que los modelos de filtro presentan una visión organicista, pasiva y fija de la mente, sin contemplar la influencia evolutiva de la maduración, el aprendizaje o la destreza adquirida.

Conciben la atención como un proceso guiado por los datos (abajo-arriba), descuidando los determinantes arriba-abajo (top-down) del mecanismo atencional, si bien hay salvedades, como el modelo de Norman. Para Neisser (1967), en su modelo de “Análisis por Síntesis”, los estímulos se procesaban, inicialmente, de manera pasiva y en paralelo (abajo-arriba) y posteriormente se realizaba un análisis por síntesis, es decir, se producían una serie de *procesos constructivos* (arriba-abajo) que permitían elaborar esquemas anticipatorios que guiaban la información entrante. Para Neisser la focalización atencional estaría determinada por los análisis preatencionales, siendo la atención un proceso constructivo de naturaleza *arriba-abajo*.

A partir de 1970 el interés por el estudio de la atención giró del interés por el mecanismo de filtro, hacia el estudio de sus limitaciones, es decir, se reorientó hacia el problema de cómo se administra tal capacidad limitada, dando lugar a las teorías “de los recursos del procesamiento” o “teorías energéticas” de la atención.

1.4.- Atención dividida

Es un tipo de atención selectiva en la que los sujetos han de atender al menos a dos tareas al mismo tiempo. El énfasis en los estudios de este tipo de atención no recae en el procesamiento de la información (qué es lo seleccionado) sino en los recursos de que se dispone para poder ser repartidos de forma eficiente en las tareas a realizar. Mientras que en la atención como selección, el paradigma de investigación representativo es el de filtro, aquí lo es de disposición selectiva.

La atención dividida ante la limitación de recursos atencionales de las que dispone un sujeto, se interesa en cómo aplicamos estos recursos cuando tenemos que hacer varias cosas al mismo tiempo. Se interesa más por los aspectos funcionales que estructurales, o sea, lo contrario que la atención selectiva focalizada, que se interesa por el emplazamiento o la estructura del filtro.

Schneider y colaboradores (1984), establecen unas generalizaciones acerca de los estudios sobre la atención dividida, la atención focalizada y la capacidad de atención, las siguientes:

- a) el rendimiento de una tarea dada depende en gran medida del grado de implicación de los procesos automáticos y controlados.
- b) el rendimiento varía en función de la práctica, práctica que permite la automatización de muchos de los procesos o mecanismos implicados.
- c) Cuando la realización de una tarea se automatiza los sujetos tendrán más dificultad en modificar los movimientos o posiciones implicados.
- d) dada la capacidad limitada de la atención, una alteración de la misma tendrá mayores efectos en los procesos controlados.

1.4.1.- Paradigma de disposición selectiva.

Se investiga que puede ser atendido. Se pide a los sujetos que realicen dos o más tareas simultáneas, considerándose el mal rendimiento en una de ellas como un índice de la necesidad de recursos atencionales en la otra tarea.

El sujeto es instruido para responder, mediante velocidad de respuesta, a estímulos específicos, ante su identificación. Supone elección de estímulo frente a análisis de estímulo. Las

dos principales variantes son: estudios de búsqueda y estudios de costes y beneficios de las expectativas. En ambas variantes se considera la atención como disposición, bien por la intención, o por la propagación de la excitación para detectar uno o más objetivos potenciales. Por tanto, este paradigma, evidencia la habilidad de los sujetos para procesar múltiples estímulos. Los principales tipos de técnicas empleados son:

- a) un juicio preceptivo como primera tarea y una respuesta manual a una señal auditiva como segunda tarea (p.e., Posner y Boies, 1971; Proctor y Proctor, 1979).
- b) escucha selectiva de mensajes dicóticos como tarea primaria, y como tarea secundaria el *Tr* ante una señal visual (p.e., Johnston y Heinz, 1978).
- c) una carga de memoria como tarea primaria, y una tarea de elección múltiple o de clasificación como secundaria (p.e., Logan, 1978, 1979).

Resumidamente, podemos afirmar que se da interferencia en las tareas simultáneas cuando una tarea no está lo suficientemente automatizada y requiere de control atencional o consciente, o cuando dos tareas implican las mismas estructuras cognitivas. P.e. resulta más fácil leer y escribir al dictado que leer dos textos a la vez.

1.4.2.- Atención como recurso (Atención Selectiva Dividida)

Priorizan el estudio de la atención y sus limitaciones durante la ejecución de tareas, es decir, se trata de modelos de investigación de la atención ligada a la acción, fundamentalmente en el estudio de la atención dividida o de doble tarea. Hacen referencia a la atención selectiva denominada *atención dividida o compartida*: tener que realizar varias tareas al mismo tiempo. La atención es considerada sinónimo de esfuerzo, de capacidad o de recursos de procesamiento. Se supone que este tipo de atención lleva implícito la idea de un procesamiento consciente y controlado. El paradigma dominante de investigación es el de disposición selectiva (doble tarea, atención dividida, tiempo compartido). Los modelos son más funcionales que estructurales, y se centran más en las limitaciones de la atención que en sus propiedades selectivas. La atención puede ser caracterizada por la metáfora de la energía, es decir, se considera que la energía atencional es limitada, y ha de ser repartida entre las distintas tareas que realiza el sujeto al mismo tiempo, de ahí el nombre de modelos de recursos. En estos modelos se investiga progresivamente la interacción entre el grado de dificultad de la tarea y las habilidades o estrategias de los sujetos, así como la influencia de las instrucciones en el rendimiento.

En estos estudios el sujeto ha de realizar dos tareas, que es capaz de desempeñar sin ningún problema por separado, al mismo tiempo, así, el nivel de deterioro en una de las tareas se toma como índice de la demanda de atención de la otra (Kerr, 1973; Logan, 1978, 1979; Posner, 1978), así, se espera obtener una relación funcional entre las variables manipuladas en la tarea principal y el rendimiento en la tarea secundaria, es decir, el dato importante es la interferencia entre tareas concurrentes. Cuando se realizan simultáneamente varias tareas no se puede hablar de selección, ya que normalmente somos capaces de hacer dos cosas al tiempo, sin embargo, sí puede poner de manifiesto las limitaciones de la atención. La ejecución de dos tareas es posible cuando tienen baja demanda atencional, pero, si se incrementan estas demandas en una de las tareas, necesariamente se produce un deterioro en la ejecución de la otra, si ambas tareas requieren grandes recursos se hace casi imposible realizarlas simultáneamente, siendo un índice de que las dos tareas hacen uso de los mismos recursos y que estos son limitados (de Vega, 1984).

Estos modelos consideran la atención como un conjunto de recursos indiferenciados, sin una localización específica, e independientes de las estructuras de procesamiento, es decir, se distribuyen entre las estructuras y procesos en función de las demandas presentes. Se pasa de la metáfora “cuello de botella” a la de la “energía”, es decir, la atención es una especie de combustible que las estructuras implicadas en el procesamiento han de repartirse (de Vega, 1984). Kahneman (1973), puso de manifiesto que los modelos atencionales han de explicar la selectividad y la intensidad o capacidad atencional, por ello, el primer modelo de Kahneman intenta completar el marco estructural proporcionado por Broadbent.

1.4.2.1.- Modelo de Kahneman²

El modelo de *recursos simples o centrales* (Kahneman, 1973) es el primero de *capacidad de atención limitada*. La dificultad de la tarea controla la capacidad de procesamiento; si una tarea es compleja, consume la mayoría de los recursos del sistema, por tanto podemos suponer que es el sistema cognitivo el que realiza el trabajo (o el reparto de los recursos atencionales).

Kahneman (1973) considera al procesador central como un tipo de administrador de energía e introduce el concepto de “esfuerzo” que depende de la “distribución” de recursos y de “la evaluación de demanda de capacidad” que regula la relación entre la necesidad de esfuerzo requerido y la cantidad de esfuerzo recibido. La “distribución” es responsable de administrar los recursos disponibles de forma selectiva y ponderada entre las estructuras de procesamiento y, depende de los siguientes factores:

1. Disposiciones permanentes o reglas propias de la atención involuntaria, es decir, las reacciones incondicionadas a características del estímulo (novedad, cambio repentino, etc.).
2. Intenciones coyunturales o momentáneas, relacionadas con esquemas activados en un momento dado, como pueden las instrucciones de un experimentador.
3. La evaluación de la demanda de capacidad, para establecer el consumo de recursos atencionales en cada tarea o proceso.
4. Los cambios en el nivel general de *arousal*. La relación entre capacidad atencional y *arousal* tiene forma de “U” invertida, es decir, a medida que incrementa el *arousal* aumentan los recursos de atención hasta un punto de inflexión después del cual más incremento en *arousal* lleva asociado disminución en los recursos disponibles. Esto explica que en condiciones de gran estrés o *arousal*, los individuos no están en condiciones de pensar y tomar decisiones consecuentes ya que su capacidad atencional está mermada, siendo importante disponer de un repertorio de rutinas automatizadas que puedan ser realizadas eficazmente sin consumir recursos atencionales (Norman, 1969).

2

En 2002, la *Real Academia Sueca* concedió el Nobel a Daniel Kahneman por sus contribuciones en el estudio de la toma de decisiones y el comportamiento de los agentes económicos a través de la psicología cognitiva. Aunque Kahneman es profesor de psicología, muchos de sus artículos han sido publicados en revistas económicas, campo en el que goza de gran reputación. Kahneman ha publicado muchos de sus trabajos en colaboración con Amos Tversky (fallecido en 1996), y hecho, en la concesión del Nobel, la *Real Academia Sueca* reconoció explícitamente la importante obra conjunta de ambos autores.

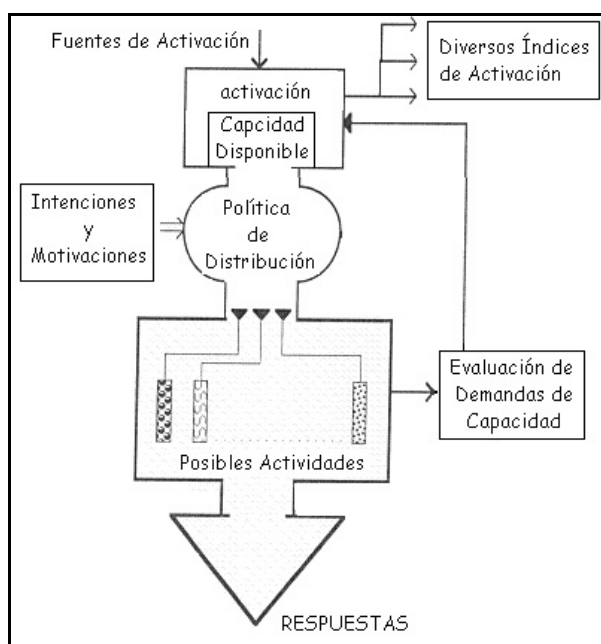


Figura 5.- Representación del modelo de Kahneman, 1973.

Los trabajos de Kahneman cubren un amplio espectro de fenómenos, incluso con campos como el de la economía, pero sus aportaciones más conocidas y relevantes están relacionadas con el análisis del comportamiento en situaciones de riesgo e incertidumbre.

Comportamiento y riesgo

Los mecanismos sensoriales están adaptados a percibir diferencias en función de la línea base de adaptación, por ejemplo, un objeto se percibe al tacto como frío o caliente en función de la temperatura o situación en la que nos encontremos, es decir, temperatura o situación a la que nos hayamos adaptado. Este mismo principio lo aplica Kahneman a la percepción de atributos no sensoriales (por ejemplo, utilidad o rentabilidad), de tal forma que establecemos nuestras preferencias en función de una situación de referencia, en lugar de en términos absolutos. Esto supone que se pasa de un modelo basado en el concepto de “utilidad esperada” centrada en el estudio del comportamiento frente al riesgo (Von Neuman-Morgensten y Savage) frente al estudio de la atención en el comportamiento de pérdidas y ganancias en el que la situación de partida resulta muy relevante, la teoría prospectiva (*prospect theory*).

El comportamiento frente a pérdidas o ganancias es asimétrico ya que normalmente nos asustan más las pérdidas que nos atraen las ganancias, es decir, pérdidas moderadas son mejor valoradas (prácticamente el doble) que ganancias de la misma magnitud. Esto supone una cierta aversión al riesgo que aparece incluso en cantidades reducidas, así, por ejemplo, si se nos propone un juego de apuestas con una probabilidad ganancia-perdida del 50%, en el que podemos o bien ganar 11€ o perder 10€. De alguna forma esto no puede ser explicado por el análisis convencional de “utilidad esperada” e implica una discontinuidad de la “utilidad esperada” en función de la situación de partida.

La aversión a las pérdidas se pone de manifiesto mediante el *efecto dotación* (*endowment effect*) que establece que la compensación necesitamos para desprendernos de un bien es mayor

que la cantidad que estamos dispuestos a pagar por adquirirlo. Kahneman, Knetsch y Thaler (1990) idearon el siguiente experimento para ilustrarlo:

Se distribuye al azar en un grupo de estudiantes un objeto de 5€ de valor. A los estudiantes que lo reciben se les plantea la opción de quedarse con él o venderlo (grupo A), para lo que debe determinarse la mínima suma de dinero que aceptarían. A los demás estudiantes se les da a escoger entre recibir el objeto en cuestión o una suma de dinero (grupo B).

Ambos grupos se enfrentan al mismo problema pero con puntos de partida diferentes:

El grupo A percibe el desprenderse del objeto como una pérdida.

El grupo B tiene dos opciones que suponen una mejora desde su posición de partida.

Los resultados experimentales evidencian como el punto de partida sesga la valoración del objeto, así, la valoración media que realiza el grupo A es de 7,12€, mientras que el grupo B lo hace en 3,12€. Tiempo después volvió a repetirse la experiencia y los resultados fueron 7€ y 3,5€, respectivamente.

Otro efecto interesante en los cambios marginales pérdidas-ganancias es la proximidad al punto de referencia, así, son mejor valorados cuanto más próximos están al mismo, es decir, se produce un fenómeno de sensibilidad decreciente hacia pérdidas-ganancias en función de la distancia al nivel de referencia. Por ejemplo una misma ganancia de 100€ parece mayor cuando el punto de referencia es 100€ (100/200) que cuando es 1100€ (1100/1200), y lo mismo sucedería si hablásemos de pérdidas. Esto explica porqué somos capaces de desplazarnos hasta otra tienda distante para ahorrar en una pequeña compra y ser reacios a un desplazamiento similar para ahorrarnos la misma cantidad en la compra de un producto de mayor valor.

La sensibilidad decreciente hacia pérdidas-ganancias implica que tendemos a presentar aversión al riesgo ante las ganancias y lo contrario, amante del riesgo ante las pérdidas, efecto que Kahneman y Tverski ilustran mediante el siguiente experimento:

Un grupo de 100 estudiantes recibe una cantidad de 1000€ y han de elegir:

-una ganancia cierta de 250€

-participar en una lotería con probabilidad de 25% de ganar 1000€

La probabilidad matemática en ambos casos es la misma, sin embargo, más del 90% opta por la ganancia segura, es decir, muestran “*aversión al riesgo*”.

En un experimento posterior con el mismo grupo se ofrece una suma de 2000€ y se propone escoger:

una pérdida cierta de 750\$

una lotería con probabilidad de 75% de perder 1000\$.

Ahora, más del 80% se inclina por la lotería, exhibiendo “*preferencia por el riesgo*”.

El comportamiento frente a pérdidas-ganancias tiende a alterarse cuando se trabaja con probabilidades muy bajas, así, diferentes estudios experimentales muestran que ante una probabilidad de *1 entre 1000* de ganar 5000 y una ganancia segura de 5, casi un 75% prefiere asumir el riesgo antes que la ganancia segura. Sin cambiamos ganancias o pérdidas, es decir, ante una probabilidad de *1 entre 1000* de perder 5000 y una pérdida segura de 5, el 80% prefiere la pérdida segura. Estos comportamientos se pueden deber a la existencia de sesgos en la valoración subjetiva de probabilidades que nos hace *sobrestimar* probabilidades muy bajas, en cambio, con probabilidades muy altas, el sesgo tiende a *subestimar* probabilidades muy altas, en este caso, tiende a reforzarse la *preferencia por el riesgo*, ni que decir tiene que puede llegar a

tener graves consecuencias, máxime cuando entran en juego pérdidas importantes (ver figura 6).

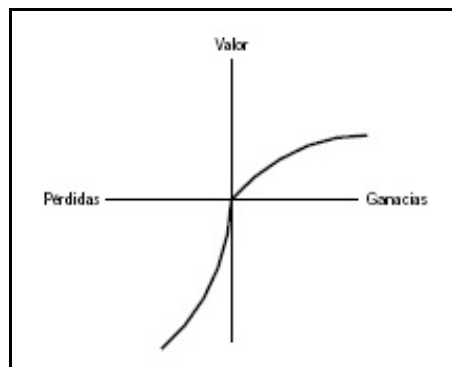


Figura 6.- Representación gráfica de los resultados de Kahneman y Tversky, 1991

Si se transforman las probabilidades en ponderaciones para la toma de decisiones obtenemos que las ponderaciones en la toma de decisión son menores que las probabilidades, excepto para probabilidades muy bajas (ver Figura 7)

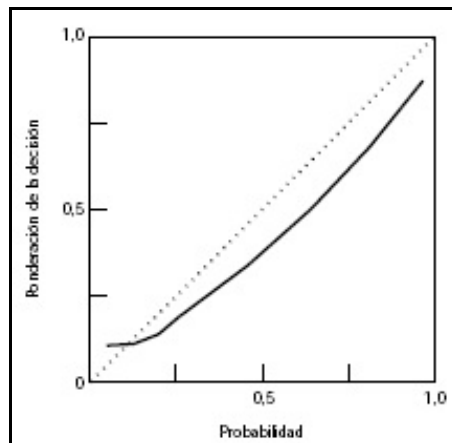


Figura 7.- representación gráfica de la relación la probabilidad y su ponderación en la toma de decisiones

Comportamiento e incertidumbre

En situaciones de incertidumbre las consideraciones que podamos hacer sobre nuestro comportamiento cambian, y por supuesto también afectan a la toma de decisiones. En situaciones complejas, la información disponible se analiza aplicando reglas básicas o heurísticos (procedimientos basados en la experiencia y relacionados con la valoración subjetiva de

probabilidades), que tienden a producir errores sistemáticos de consecuencias no triviales. Uno de estos heurísticos, el de representatividad (el individuo tiende a valorar la información en función de su «representatividad» en perjuicio de la información de partida), puede presentar diversos fallos debido a su aplicación automática. A continuación veremos una serie de experimentos que muestran los problemas derivados de la aplicación del heurístico de representatividad:

1.- Se facilita una descripción del perfil de dos personas elegidas al azar de un grupo de 100 profesionales (ingenieros y abogados).

Perfil A: *Minucioso y preciso. Se le da bien el dibujo y el cálculo. En el instituto destacaba en matemáticas*

Perfil B: *Comunicativo y expresivo. Muy elocuente, sabe ganarse a las personas. En el instituto destacaba en latín e historia*

Se debe evaluar la probabilidad de que se trate de un abogado o de un ingeniero.

En un primer experimento se indica a que el grupo se compone de 70 ingenieros y 30 abogados.

En un segundo experimento se indica que hay 30 ingenieros y 70 abogados.

Sorprendentemente en ambos casos (Experimento 1 y 2) los participantes estiman la misma evaluación de la probabilidad, en clara contradicción con la lógica bayesiana, ya que la respuesta está en función de la representatividad del perfil, ignorando el porcentaje de cada uno de ellos en la muestra de referencia.

2.- Otro de los problemas que presenta este heurístico está relacionado con la *probabilidad conjunta* (la probabilidad de que un suceso pertenezca a las categorías A y B es menor que la probabilidad de que pertenezca solo a una de ellas), ya que la representatividad nos lleva a veces a ignorar este axioma, como ilustran en otro de sus experimentos:

Se facilita a los participantes la siguiente descripción: *“Linda es cajera”. Linda tiene 31 años, está soltera, es extrovertida y muy inteligente. Cuando era estudiante mostró especial preocupación por cuestiones como la discriminación y la justicia social, y participó en manifestaciones antinucleares.*

Se pide a los participantes evaluar la probabilidad de una las siguientes afirmaciones:

- a- Linda es profesora de enseñanza básica
- b- Linda trabaja en una librería y asiste a clases de yoga
- c- Linda está asociado al movimiento feminista
- d- Linda trabaja en un centro de salud como psiquiatra
- e- Linda es miembro del partido feminista
- f- Linda es cajera en un banco
- g- Linda es agente de seguros
- h- Linda es cajera en un banco y está asociada al movimiento feminista (c+f)

Nos centraremos en las alternativas *c*, *f* y *h* (*c+f*), pues bien, el 85% de los participantes consideraron como más probable la alternativa *h* (sin duda la más representativa), lo cual viola el axioma de la probabilidad conjunta, ya que la probabilidad de *h*, es decir, *c+f*, no puede ser superior a la probabilidad de *c* o la probabilidad de *f*.

3.- La ley de los pequeños números es otro sesgo importante del heurístico de representatividad, ya que muchas veces utilizamos la información sin tener en cuenta el tamaño de la muestra de donde la hemos extraído. Como no, Kahneman y Tverski (1982)

también nos proporcionan un experimento para ilustrar este sesgo:

Se parte del siguiente texto: *Una ciudad cuenta con un hospital grande en el que se registran 100 nacimientos diarios y un hospital pequeño con 15 nacimientos diarios. Aproximadamente el 50% de los nacimientos son niños, pero el porcentaje exacto varía cada día. Durante un período de un año se anotan los días en los que más de un 60% de los nacidos son niños. ¿En qué caso será mayor el número de días registrado?*

El 22% considera que será el hospital grande

El 56% considera que el número de días será aproximadamente el mismo.

El 22% contestó correctamente: el del hospital pequeño.

En general, tendemos a ignorarse que la varianza de una distribución es inversamente proporcional al tamaño de la muestra, luego, a menor muestra mayor varianza, por lo tanto en el hospital pequeño habrá más variabilidad.

Muchos de nuestros comportamientos cotidianos obedecen a la ley de los pequeños números, por ejemplo, si lanzamos una moneda al aire 10 veces y las diez sale cara, todos estamos convencidos de que en el lanzamiento siguiente es mucho más probable que salga cruz, sin embargo, en cada lanzamiento las probabilidades son siempre las mismas, con independencia del número de ellos realizado y los resultados obtenidos. Lo mismo sucede cuando sobrevaloramos un Fondo de Inversión por el hecho de que sus resultados en los dos últimos años hayan sido superiores a la media, es decir, sobrestimar las consecuencias de una corta cadena de observaciones independientes.

Kahneman refleja otros sesgos asociados a los heurísticos, como el efecto de disponibilidad (asignar un peso desproporcionado a la información más fácilmente disponible o recordable, como el típico síndrome del estudiante de medicina), anclaje-ajuste (la estimación de cantidades es influenciada por cifras las cifras de partida, aunque estas sean aleatorias) y encuadre (supone que la elección entre dos alternativas puede venir determinada por la forma en que sean presentadas).

1.4.2.2.- Modelos de capacidad diversa

Como sucede con prácticamente todos los modelos teóricos, la perspectiva de los recursos limitados fue acumulando resultados experimentales no explicados satisfactoriamente, como el caso de experimentos en los que el incremento en la dificultad de la tarea primaria, no producía interferencia en la tarea secundaria, y así, Kahneman considera la existencia de distintos tipos de capacidades de procesamiento, así, puede haber tareas que consuman distintos tipos de recursos o capacidades no compartidas con la secundaria, por lo que variaciones en los índices de dificultad no provocaran ningún tipo de interferencia. En consecuencia, las estructuras cognitivas no requerirán de capacidad de uso general para su funcionamiento, exclusivamente, sino que necesitarán capacidades de uso específico. Si bien, en este extremo se pueden encontrar dos tipos de modelos, aquellos que combinan capacidades específicas y una capacidad de uso general, los denominados de “capacidades diversas” (p.e. Norman y Bobrow, 1975, 1976) y por otra, los que niegan la existencia de una capacidad de uso general, y por tanto todas las capacidades son específicas, los modelos de “capacidades específicas” (p.e. Kinchla, 1980; Navon y Gopher, 1979, 1980; Wickens, 1980, 1984, entre otros).

Ambos tipos de modelos, al igual que el de Kahneman, consideran el sistema atencional

como un "pool" de capacidades (recursos) en base a la tarea y de acuerdo con determinados criterios.

El *modelo limitado por los datos y los recursos* (Norman y Bobrow, 1975) aporta la idea de atención dividida, en este sentido, las limitaciones de la atención provienen de la dificultad de la tarea y de la cantidad de recursos dedicados al procesamiento de las entradas que no son el objeto de la atención. Centra su atención en el análisis de la distribución de recursos. Para ellos, la ejecución de una tarea puede estar limitada por los datos o por los recursos.

-En los *procesos limitados por los datos* la variación en la cantidad disponible de recursos no produce cambio en el nivel de ejecución, es decir, la ejecución sólo se ve afectada por las propiedades sensoriales de los datos. La ausencia de variabilidad puede considerarse como "efecto suelo" o "efecto techo", en ambos se produce un estancamiento en la ejecución, en el primero no llega a producirse cambio en la variable dependiente y en el segundo la variable dependiente alcanza su valor máximo. Esta limitación puede estar causada por la propia señal o por la capacidad y rendimiento de la memoria a corto plazo.

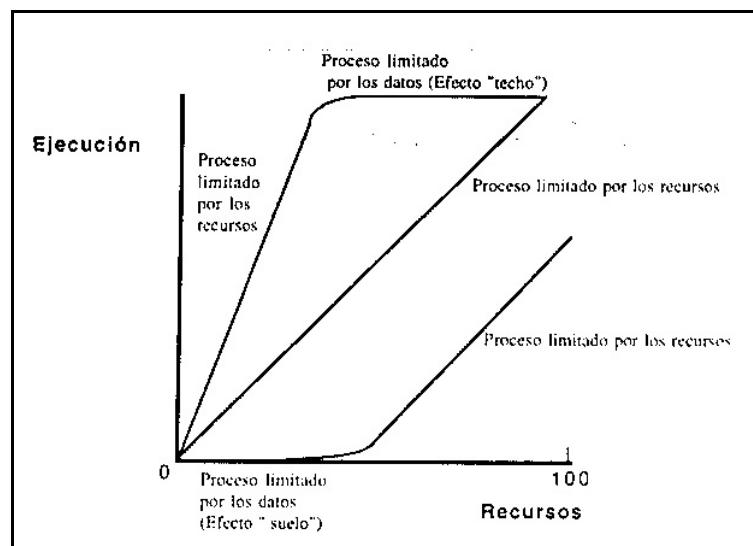


Figura 8.- Representación gráfica de la función recursos/ejecución en tres procesos diferentes.

-En los *procesos limitados por los recursos* el nivel de la ejecución en una tarea varía en función de los recursos disponibles. Admiten la posibilidad de que procesos que en un principio están limitados por los recursos pasen a estar limitados por los datos, lo cual se manifestaría por la ausencia de mejora en la ejecución con el incremento de los recursos disponibles, y viceversa, procesos inicialmente limitados por los datos que pasan a estar limitados por los recursos, evidenciándose mejoras con el incremento de recursos.

La investigación realizada dentro de este modelo ha evidenciado insuficiencias de una teoría atencional como fuente central y común de recursos energéticos, destacándose las siguientes:

1. El nivel de ejecución de la tarea secundaria empeora cuando se realiza al mismo tiempo con otra tarea, pero a veces no es sensible al aumento del nivel de dificultad de la tarea primaria (Wickens, 1980).
2. Es posible realizar dos tareas simultáneamente sin que el nivel de ejecución, en ambas, sufra detrimento (p.e., Allport, Antonis y Reynolds, 1972; Shaffer, 1975; Wickens, 1976).
3. En experimentos en los que el nivel de dificultad de la tarea se mantiene constante, cambios estructurales de la tarea (la modalidad del estímulo, de la respuesta o los códigos de representación central: verbales frente a espaciales), pueden producir cambios en el nivel de la interferencia con una tarea concurrente (Martin, 1980; McLeod, 1977; Wickens y Sandry, 1982).
4. Supongamos una situación en la que la tarea A es más difícil que la S, y que ambas recurren a la misma fuente de recursos atencionales, si introducimos una tercera tarea C, parece lógico esperar que la interferencia entre A y C debe ser mayor que entre S y C, en cambio los datos experimentales no lo confirman (Wickens, 1976).

La obtención de resultados contradictorios motivó un cambio teórico que llevó a la aparición de teorías que defendían la existencia de múltiples fuentes de recursos, sin la existencia del procesador central común, pero, con una serie de procesadores específicos con recursos y prioridades independientes de distribución de estos recursos, lo que hace que estos (los recursos) no sean intercambiables. De esta forma, dos tareas podían presentar demandas de recursos solapadas o no, pudiendo solaparse total o parcialmente. En este sentido, la cuestión a resolver será la naturaleza central de esos recursos.

1.4.2.3.- Modelos de capacidad específica

Los *Modelos de recursos múltiples* (Navon y Gopher, 1979), implican que los recursos no estarán centralizados en una sola estructura del sistema, sino, repartidos en distintas estructuras o entidades del sistema; habrá pues, un "pool" de recursos y no una central única. Para ello se basan en la interacción entre dificultad de las tareas y prioridades; dicha dificultad toma la forma de que las prioridades ejercen una mayor influencia en la realización cuando la demanda para un recurso atencional común es mayor que cuando es más baja. Navon y Gopher (1979) sustituyen el concepto de estructuras por el de recursos específicos. Desde este modelo, el rendimiento en una tarea dependerá de la cantidad de recursos utilizados y de la "eficiencia" de los recursos, dependiendo este concepto de eficiencia de los *parámetros sujeto-tarea*; p.e. la dificultad de la tarea, la razón señal-ruido, el grado de práctica, la habilidad, etc.. Así, cada tarea requerirá unos recursos específicos diferentes a los necesitados por otra, por lo que la interferencia entre tareas dependerá del grado en ambas tareas compartan parte de los recursos, es decir, habrá mayor interferencia cuanto más parecidas sean las tareas, como en el caso paradigmático de que ambas dependan de la misma modalidad sensorial. Cada tarea tendrá una composición óptima de recursos específicos, más otros recursos que pueden resultar irrelevantes, así, la interferencia entre dos tareas dependerá de sus respectivas composiciones de recursos. Desde una perspectiva similar, Wickens (1984) plantea que el tipo de recursos necesarios vienen determinados por la naturaleza de la tarea, por ello, para poder determinar si habrá o no interferencia entre dos tareas determinadas es necesario conocer si la naturaleza de ambas tareas es similar en cuanto:

- al tipo de estímulo (p.e. visual, auditivo, háptico, etc.) con el que se realizan.
- a la fase de procesamiento (modo perceptivo/central/respuesta) del estímulo con el que se realizan.
- al tipo de código implicado en el procesamiento (verbal/espacial)
- a la modalidad de respuesta implicada (verbal/manual)

Navon (1984), se pregunta si estos modelos no serán una “sopa de piedra teórica”, señalando que estas teorías han resultado incapaces de establecer predicciones verificables (Navon, 1985), además, como señala Allport (1989) estos modelos sólo explican los datos obtenidos en los experimentos de doble tarea, recurriendo a la reformulación o el establecimiento de nuevos recursos específicos con cada nuevo patrón de interferencia, por lo que dichos modelos carecen de poder explicativo. El problema radica en que el concepto de atención no responde a un mecanismo concreto que actúe causalmente sobre el procesamiento de información, sino que puede ser reducida a un concepto descriptivo del estudio de determinadas características de procesamiento general de información, sus capacidades y limitaciones, en esos términos, *atención* equivale a *problemática atencional* (Tudela, 1992), es decir, desprovista de función explicativa, al tiempo que sería una etiqueta descriptiva para delimitar un conjunto de problemas comunes a todos los mecanismos explicativos del procesamiento de información.

Modelos de Capacidad limitada

Defienden una capacidad limitada del canal.

El modelo de Kahneman se centra en la capacidad del organismo para realizar la actividad mental. Señala que para que actúe la atención hace falta la selección del input por las estructuras implicadas y la capacidad del organismo, siendo el factor que controla dicha capacidad de procesamiento la dificultad de la tarea.

La postura de Norman y Bobrow, que se basa en la atención repartida, señala que las limitaciones de capacidad vendrían, no del canal perceptual, sino de la dificultad de la tarea y de la cantidad de capacidad de procesamiento dedicada a los inputs no atendidos.

Shiffrin y Schneider defienden la posibilidad de aumentar la capacidad con la práctica. Fijan dos tipos de procesamiento:

- Procesamiento automático
- Procesamiento controlado

1.4.2.4.- Problemas de los modelos de recursos: la atención como habilidad

Generalmente los estudios realizados desde estos modelos consideran fija la capacidad de los procesos, minimizando o ignorando el papel de la práctica (Hirst, 1986), de estudiar esta variable podría observarse que la capacidad para realizar dos tareas al mismo tiempo cambia y mejora en función de la práctica, por lo que resulta difícil hablar del intercambio de recursos si estos dependen del grado de práctica en las habilidades implicadas en cada tarea. En este sentido, los problemas de capacidad en el procesamiento de la información se reducen a un problema de aprendizaje de las habilidades concretas implicadas en una tarea, por ello, lo importante será estudiar las condiciones que permiten adquirir dichas habilidades (Spelke, Hirst y Neisser, 1976; Hirst, Spelke, Reaves, Chacharack y Neisser, 1980). Así, uno de los efectos de la práctica es que permite el desarrollo de procesos que pueden realizarse sin consumir recursos atencionales. Esta posibilidad a dado pie a que algunos autores propusieran una distinción entre los posibles tipos de procesamiento: automático frente a consciente (Posner y Snyder, 1975), automático frente a controlado (Shiffrin y Schneider, 1977), automático frente a “con esfuerzo” (Hasher y Zacks,

1979), paralelo frente a serial (Treisman y Gelade, 1980), y provocó un nuevo cambio de interés, esta vez centrado en las teorías sobre el procesamiento automático y controlado más que a los límites de la capacidad atencional.

Diferencias entre los paradigmas de filtro (PF) y de disposición selectiva (PDS)		
Características	PF	PDS
Diseños	escucha selectiva informe parcial	búsqueda Preparación
Modalidad	auditiva o visual	visual
Carga de memoria	alta	baja
Medida	precisión	tiempo de reacción
vocabulario y respuesta	amplio	pequeño
ítems	subconjunto (presentados)	subconjunto (posibles)
hipótesis	selec. temprana perfecta	automaticidad completa
interpretación	A.S. impide el proc. de los est. no atendidos	acelera la resp. de los target's esperados

1.5.- La atención como mecanismo: Procesos automáticos y controlados

El término “procesos automáticos y controlados” se ha empleado para describir distintos procesos mentales, una clase completa de operaciones (Logan, 1978; Posner y Snyder, 1975a, 1975b), distintas etapas de una tarea particular (Schneider y Shiffrin, 1977; Shiffrin y Schneider, 1977); o la distinción entre dos modos de funcionamiento (Posner y Snyder, 1975a) o entre clases excluyentes de procesos (Shiffrin y Schneider, 1977), aunque en ambos se presuponga un control diferente del procesamiento.

El problema de considerar que la atención es limitada, da lugar a que la capacidad de atención que requiere una tarea es menor con la práctica. Una tarea nueva suele requerir un gran esfuerzo, pero, una vez que la hemos practicado la realizaremos de una manera automática, es decir, con poco esfuerzo cognitivo. Este planteamiento nos lleva a distinguir entre procesos automáticos y controlados.

Los procesos automáticos los podemos caracterizar como rápidos, paralelos, apenas requerir esfuerzo cognitivo, no limitados por la capacidad de la MCP (memoria a corto plazo), no estar bajo control directo del sujeto y ser responsables de la ejecución de las habilidades conductuales del sujeto (p.e. nadar). Un proceso automático es involuntario; es decir, puede ser dirigido sin intención, no pudiendo detenerse con intencionalidad una vez comenzado. Un proceso automático no depende de los recursos generales, no interfiriendo con actividades atendidas. Adicionalmente, los procesos automáticos no interfieren con otros, por lo que pueden darse en paralelo sin límites de capacidad.

Los procesos controlados, en cambio, son lentos, por lo general seriales, requieren esfuerzo cognitivo, están limitados por la capacidad limitada de la MCP, están bajo el control del sujeto y se adaptan a situaciones nuevas, no teniendo la rigidez de los procesos automáticos.

El aprendizaje de la lectura es lento, requiere esfuerzo y necesita de consciencia por parte del sujeto (proceso controlado). En un segundo momento, su práctica hace que el niño se transforme en un experto: leer ya no supone esfuerzo, ya que las habilidades que requiere la

lectura han sido automatizadas; el tiempo y el esfuerzo (atención) que antes se dedicaba a la decodificación de la letra impresa (lectura mecánica) ahora se dedica a acceso al significado y a hacer inferencias sobre la información implícita del texto; pero para textos sencillos los procesos implicados también se automatizarán. En último término, el que el procesamiento de un texto sea automático o controlado, o que se den ambos procesos a la vez, dependerá del grado de dificultad de un texto; la decodificación del mensaje escrito siempre será ya, en nuestra lengua, automática, mientras que el acceso al significado podrá ser automático o controlado, dependiendo de la construcción sintáctica con la que esté escrito el mensaje y del conocimiento que se tenga del significado de cada palabra.

Un proceso puede ser automático o controlado dependiendo de la profundidad o superficialidad del procesamiento. Una lectura rápida en un texto implica un procesamiento superficial (no captamos algunos matices), mientras que la lectura lenta implica un procesamiento profundo. Las lecturas para un examen son, en teoría, un tipo de procesamiento profundo, mientras que la lectura que hacemos muchas veces del periódico pueden ser un ejemplo de procesamiento superficial.

Diferencias entre procesos automáticos y controlados		
Características	Prc. Automáticos	Prc. Controlados
Capacidad Central y MLP	innecesaria	necesaria/gran cantidad MLP
Control	incompleto	completo
Indivisibilidad	holística	analítica
Práctica	mejora	poco efecto
Modificación	difícil	fácil
Proc. en Serie / Paralelo	paralelo	serie
Consciencia	baja	alta
Atención	no necesaria	necesaria
Esfuerzo	poco	mucho

Desde los estudios que diferencian ambos tipos de procesamientos se mantiene que el procesamiento en paralelo puede llegar prácticamente hasta el final, hasta la selección de la respuesta. Esto implica presuponer la existencia de algún tipo de filtro (tardío) ya que sólo es posible emitir una respuesta cada vez. Según Kahneman y Treisman (1984) es probable que los organismos estén también amenazados por la incoherencia de respuesta y deba haber procesos selectivos para controlarlas.

A partir de los trabajos de Pavlov (1927) (facilitación e inhibición de la conducta) y Sechenov (1863) (los niveles superiores del sistema nervioso ejercen un control inhibitorio sobre los niveles inferiores), Posner y Snyder (1975a, 1975b) proponen una de las teorías más importantes dentro de esta concepción dual, estableciendo la existencia de un conjunto de sistemas de procesamiento automático coordinado por otro sistema de capacidad limitada (la atención consciente). Proporcionan, además, una serie de criterios para diferenciar el procesamiento automático de la atención consciente; así:

- el procesamiento es automático si tiene lugar sin intención
- si no origina un conocimiento consciente
- si no interfiere con ninguna otra actividad mental en curso

En pocas palabras, un proceso actúa automáticamente cuando la simple presencia del

estímulo desencadena su funcionamiento (Tudela, 1992). Por consiguiente, un proceso funciona de forma controlada cuando ocurre con intencionalidad, con consciencia y cuando produce interferencia con otra actividad mental paralela. En consecuencia, el aspecto teórico más relevante, es el que la ejecución puede verse facilitada, tanto por procesos conscientes como automáticos, pero, la inhibición que pueda producirse será debida a los procesos de atención consciente. Atención y procesamiento son lo mismo, por tanto las vías activadoras e inhibidoras son los dos componentes de la atención (Posner y Snyder, 1975a).

Posner y Snyder, consideran la atención como un mecanismo con funciones de "control", en el procesamiento de la información, por ello, en estos autores la atención va a ser un concepto explicativo, frente al carácter descriptivo que tenía en modelos anteriores. Como señala Posner (1978), lo relevante es considerar la atención como el resultado de un mecanismo específico de capacidad limitada, dejando de lado o descartando que los efectos atencionales se encuentran en una etapa fija (temprana o tardía) del procesamiento.

A partir de los trabajos de Posner se tiende a diferenciar dentro del mecanismo atencional entre *orientación* y *control*. En relación con el componente de orientación, Posner utiliza como metáfora para describirlo la comparación con el foco de una linterna (tan de moda con las series de CSI), por tanto asociada la orientación espacial, siendo una de las fuentes de datos más utilizada la tarea costos y beneficios de Posner (1980).

La **tarea de costes y beneficios**: consiste en detectar un estímulo visual en la pantalla (izquierda o derecha) mediante una respuesta (p.e. pulsar una tecla) que indica que el sujeto a visto el estímulo target o objetivo, siempre de naturaleza visual. Los participantes han de estar siempre atentos a un punto fijo en el centro de la pantalla, hasta que aparezca una señal visual (central o periférica) que informa sobre la posición más probable de aparición del estímulo del punto de fijación, a la derecha (→) o a la izquierda (←), seguido del estímulo propiamente unos milisegundos más tarde. El tiempo transcurrido entre la presentación de la señal y la aparición del estímulo target se denomina *asincronía de comienzo del estímulo* o *SOA*, que serían sus correspondientes siglas en inglés. Manipular la duración de la SOA puede proporcionarnos información relevante sobre la importancia del tiempo en el cambio atencional, ya que a mayor SOA más tiempo disponible para dicho cambio.

El tipo de ensayo puede ser válido (si la posición del estímulo y la de la indicación previa coinciden) e inválido (si no coinciden, es decir, si la posición del estímulo es la contraria de la indicación previa). Mediante una señal neutra (↔), que no denote ninguna direccionalidad o posición, se obtiene una línea base que permite compararla con los ensayos válidos e inválidos para calcular los efectos atencionales, ya que nos permitirá separar los efectos de la *alerta general* del sujeto frente al efecto más específico de la señal direccional o espacial. Como el nombre de la tarea indica, se pueden obtener beneficios (ensayos válidos) y costos (ensayos inválidos), objetivado en cuanto a tiempo de reacción o a porcentajes de aciertos/errores, entre sí, y con respecto a la condición neutra o de línea base.

En los ensayos válidos se puede hablar de atención abierta ya que mediante la señal correspondiente conseguimos que la orientación del ojo (receptores) y de la atención espacial coincidan, es decir, el sujeto mira y atiende en la misma dirección, por lo que se establece una relación funcional entre la orientación atencional y programación ocular: la atención indica a ojo el punto de destino *probable* para programar un movimiento

ocular determinado. Obviamente puede darse la situación contraria, por ejemplo, Ronaldo jugador de fútbol es capaz de centrar un balón hacia una posición del campo mientras mira en la dirección contraria, lo que nos indica que mirar y atender pueden disociarse, por lo que estaríamos en una situación de *atención encubierta*.

Otro aspecto interesante sobre este tipo de experimentos es que permite distinguir entre orientación atencional endógena (bajo el control del sujeto) y exógena (bajo el control del estímulo). Esta distinción está íntimamente relacionada con el tipo de señal (central o periférica) utilizada para determinar la probabilidad de aparición o direccionalidad del estímulo target, así, cuando se utilizan señales de carácter central, por ejemplo las flechas reseñadas anteriormente, marcan la dirección o zona probable de aparición, pero propiamente no direccionan el proceso atencional, ya que este recae sobre el símbolo presentado que una vez interpretado si puede direccionar la atención, así, las señales de tipo central han de interpretarse y mediante este proceso de interpretación, o acceso a su significado, nos proporciona información sobre la zona a atender, y por ello estamos ante un proceso de atención endógena o dependiente del sujeto, y relacionada con los procesos arriba-abajo. Por el contrario, las señales de tipo periférico se presentan en el campo periférico visual, a derecha o izquierda del punto de fijación, marcando el lugar de aparición probable del estímulo target, por lo que indica una localización espacial probable, sin necesidad de interpretar el significado de la señal utilizada.

La tarea de costes-beneficios permite tener un índice objetivo del mecanismo atencional, mediante metodología experimental, lo cual permite controlar los aspectos relevantes de la tarea, como la distancia entre la señal, punto de fijación y estímulo target, así como su área de aparición, permite valorar características como la velocidad y el tamaño de la atención visual. A partir de los datos obtenidos se puede concluir:

1. La información espacial presenta un status especial, ya que la atención visual selecciona una región concreta del campo visual, de tamaño fijo.
2. Cualquier estímulo dentro de esta región *atendida* verá facilitado su procesamiento (detección, identificación, etc.), con independencia de su probabilidad de ocurrir.
3. Al contar con un único foco atencional visual, no es posible atender, a la vez, a dos zonas no contiguas. Es decir, si el foco es único y de tamaño fijo, sólo se puede atender a dos posiciones espaciales no contiguas mediante la sucesión o desplazamiento del foco desde una posición a otra. Esta operación de movimiento es importante ya que permite explicar los efectos atencionales de la tarea de costes-beneficios. Así, se puede terminar que las operaciones cognitivas básicas del foco atencional son: *movimiento* (hacia una posición dada), *enganche* (en esa posición) y *desenganche* (para cambiar de posición).

1.3.1.- Procesos conscientes versus procesos inconscientes.

Desde el punto de vista computacional, una cognición inconsciente es el único sistema de trabajo, y la consciencia es sólo un sistema emergente. Leer un periódico es una actividad automática si el artículo es sencillo; con poco esfuerzo podemos comentar luego lo leído. Sin embargo, podemos haber procesado un anuncio, en el que no reparamos, que estaba al lado del artículo; aquí el procesamiento es también automático, pero ningún tipo de esfuerzo es posible ya que no tenemos conciencia de haberlo leído. Pero si alguien nos habla de él no nos sorprenderemos por conocerlo, aunque no sepamos ubicar el dónde ocurrió; o, si volvemos a leer

el periódico, tan pronto como lo veamos, no lo leeremos porque ya lo hemos leído.

Existe una tendencia a identificar los procesos inconscientes con los automáticos, y los conscientes con los controlados. Los criterios en lo que se apoya esta postura son; por un lado, que el procesamiento debe ocurrir sin intencionalidad; y por otro, que no se acceda a la conciencia. Podemos establecer tres grados de automaticidad:

Automaticidad total: Un proceso es totalmente automático si su ejecución no mejora con la atención selectiva focalizada y no es interferido por la atención selectiva dividida.

Automaticidad parcial: Un suceso es parcialmente automático cuando la atención hace mejorar su velocidad y ejecución.

Automaticidad ocasional: Un suceso es ocasionalmente automático si normalmente requiere atención, pero puede, en algunas ocasiones, ser terminado sin atención.

Desde esta perspectiva, sólo los procesos totalmente automáticos serían inconscientes, no siendo un criterio para clasificar un proceso como inconsciente en que se inicie de manera involuntaria, ya que para continuar puede requerir esfuerzo. Y esfuerzo en atención es control y capacidad limitada.

1.3.2.- Procesos que evidencian un procesamiento automático.

El paradigma de atención dividida, especialmente desde los modelos de selección tardía, puso en evidencia la existencia de determinados fenómenos que implicaba un procesamiento automático, algunos de estos son los siguientes:

El procesamiento del material no atendido: Lewis (1970) llevó a cabo una tarea de seguimiento en la que por el canal (oído) no atendido se presentaba una palabra sinónima a la que estaba siendo presentada en ese momento por el canal atendido. El resultado era que se producía una vacilación en el sujeto sobre qué palabra seguir (decir en voz alta o escribir).

El efecto categoría: Brand (1971) confeccionó varios experimentos con matrices de letras y números y descubrió que cuando tenían que identificar un número o una letra en una matriz de letras o números, respectivamente, las latencias de respuestas (*Tr*) eran menores que cuando tenían que identificar un estímulo dentro de su correspondiente matriz.

La percepción subliminal: Consiste en presentarle a un sujeto un estímulo complejo en el que no se percibe una parte como un objeto distinto (p.e. otro estímulo enclaustrado en él). Este estímulo encapsulado se puede reconocer con posterioridad de modo más rápido por facilitación semántica, tanto en tareas de decisión léxica, como de denominación de dibujos.

El efecto de anticipación semántica (priming): hace referencia a como una representación semántica puede ser activada sin atención consciente. En **priming**, dos estímulos se presentan secuencialmente, el primero (**prime**) establece un efecto de contexto que actúa de facilitador para el segundo estímulo (**target**). Los efectos facilitadores son muestra de un procesamiento automático, precisamente, por activar el **prime** una red de conceptos o esquemas de memoria relacionados con él. La activación, al ser de bajo umbral, no permitirá la conciencia del sujeto, sin embargo, los *Tr* son menores para los **target's** relacionados semánticamente con el **prime**.

El planteamiento teórico comentado anteriormente de Posner y Snyder, ha sido puesto a prueba a través de paradigmas experimentales de **priming** utilizando tareas de decisión léxica (los sujetos deben responder si un conjunto de letras forman o no una palabra). Como **prime** se

presentan una palabra relacionada (o no) semánticamente con el **target**. Aceptando que el priming refleja la actuación de un proceso de activación automática (Tudela, 1985), los resultados muestran facilitación en la ejecución cuando entre prime y target esta relacionados (Neely, 1977), incluso cuando se utilizan presentaciones del prime tan breves (40 msg.) que los sujetos ni si quiera recuerdan haber visto (solo el 2% de los estímulos), y por tanto no eran conscientes de su significado (Fischler y Goodman, 1978). Por tanto, facilitación semántica obtenida se debe a una activación automática del significado del **prime** que se extiende a las palabras semánticamente asociadas con ella.

El efecto Stroop (Stroop, 1935): Muestra la falta de habilidad de los sujetos para separar la información relevante de la irrelevante, fundamentalmente, en función de las instrucciones dadas. Como tarea se pide al sujeto que identifique el color de la tinta en que una palabra está escrita, generalmente el nombre de otro color (p.e. azul, escrito en rojo); ocurre que la forma de la palabra activa automáticamente su representación léxica causando interferencia. La relación semántica entre la palabra y el color interfiere en la denominación de otro color, siendo necesario un proceso de decisión para dar una respuesta. Esto implica que el acceso al significado de la palabra escrita es automático, lo que interfiere con el tipo de respuesta que se pide, por otra parte, este tipo de efecto inhibitorio ejemplifica la automaticidad de los procesos que se dan en la lectura, evidenciado e que resultados encontrados muestran sistemáticamente que el tiempo de reacción es mayor cuando la palabra es incongruente que cuando es congruente o neutra.

Para Posner y Snyder (1975) estos resultados se explican porque a pesar de las instrucciones para que se ignore la palabra y se centren en el color de la tinta, los sujetos experimentales no pueden evitar leerla y además, la lectura automática es más rápida que la respuesta (no automática) de denominar un color, hace que la primera llegue antes y deba ser inhibida (interferencia Stroop) en una etapa tardía del procesamiento, en la fase de respuesta (Posner, 1978).

En el ser humano no todo es conducta voluntaria, hay también procesos automatizados que le confieren la posibilidad de activar conducta reactivas. Algunos estímulos pueden disparar conductas o evocar tendencias a ejecutar acciones asociadas con ellos, como es el caso de los lapsus o el de la lectura (además de los comentados anteriormente), y si no, pruebe a ver una palabra sencilla como *casa*, sin acceder a su significado, es imposible. Por ello, se hace necesaria la participación de un *Ejecutivo Central* o supervisor general, en situaciones donde es necesario imponerse a tendencias automáticas o dominantes de respuesta (los hábitos adquiridos o los programas con los que hemos nacido), como en los ejemplos vistos anteriormente (priming, stroop, etc.).

1.6.- Atención sostenida

Cualquier juego del que seamos actores requiere una atención sostenida (continua a lo largo de un amplio período de tiempo) si queremos obtener un resultado exitoso. El tipo de atención que deben tener los controladores aéreos es un ejemplo. El grado de ineficiencia en distintos tipos de tareas, cuando suponemos una alta competencia del sujeto en las mismas, suele ser atribuido a la falta de atención sostenida o vigilancia, debido a factores tales como la motivación, la fatiga, la hora del día, la habituación, el nivel de arousal, etc.

Los términos de atención sostenida, alerta y vigilancia se han utilizado como sinónimos, Rosselló (1997), considera la atención sostenida sinónima de vigilancia, mientras que García

Sevilla (1997) distingue entre estos dos términos y el de *arousal* y el término de vigilancia utilizado para describir un tipo específico de tareas de atención sostenida (de hecho, las más importantes).

En general, la atención sostenida se caracteriza por la aparición de una disminución del rendimiento con el paso del tiempo (función de decremento). García Sevilla (1997) considera que estas tareas de vigilancia tienen dos efectos típicos sobre la atención:

Distrabilidad: cuando el sujeto se distrae con facilidad y aparece un tipo de atención más dispersa.

Lapsus de la atención: es una disminución de la intensidad de la atención.

El rendimiento en las tareas que requieren atención sostenida se ve influida como sucede en los otros tipos de la atención por distintos factores, situaciones o variables que favorecen/desfavorecen su funcionamiento, los más destacables son:

Características físicas de los estímulos: dimensión, intensidad y la duración de la señal o de la presentación del estímulo. Cuando se presenta un estímulo de dimensión pequeña, poco intenso y de breve duración, el rendimiento en la tarea atencional tiende a ser inferior.

Número de estímulos presentados. Cuanto más compleja es una tarea menor es el rendimiento a lo largo del tiempo que dura la tarea y aparece antes la curva de decremento.

Ritmo de presentación de los estímulos. El ritmo de presentación de los estímulos (número de estímulos presentados por unidad de tiempo) es inversamente proporcional al rendimiento en la tarea *La incertidumbre espacial y temporal*. El grado de desconocimiento de dónde y cuándo aparecerá el estímulo.

1.7.- Neuropsicología cognitiva de la atención

1.7.1.- Una breve introducción a la neuropsicología cognitiva

La *Neuropsicología Cognitiva* estudia de los procesos psicológicos trabajando con pacientes que han sufrido daño cerebral y en los que se ha comprobado su competencia, previa al accidente, en la tarea o actividad que es objeto de estudio. Se basa en un principio muy sencillo que establece que a partir de la observación y análisis de los errores de un sistema en funcionamiento, podemos comprender su funcionamiento correcto (Parkin 1996/1999). Así, estos trabajos con pacientes constituyen un potente medio para inferir o conocer el funcionamiento del cerebro normal (v.g. Caramazza, 1984; 1986; Valle, 1991; Manning, 1992; Parkin, 1996/1999; Cuetos, 1998). Se trata de explicar las alteraciones o ejecuciones deficitarias de una persona con daño cerebral en términos de alteración de uno o más componentes de sistema cognitivo, partiendo de una teoría o modelo del sistema cognitivo normal (sano), al tiempo que se puede conocer el funcionamiento normal de los procesos cognitivos normales a partir de los trastornos observados en los pacientes (Ellis, 1983; Ellis y Young, 1988/1992).

Detrás de la neuropsicología cognitiva está la idea de que los procesos psicológicos se pueden investigar estudiando cómo distintos aspectos de los mismos se deterioran tras un daño cerebral (Parkin, 1996/1999). La lógica de base de la neuropsicología cognitiva es suponer que el sistema cognitivo es modular, aunque más recientemente, también se han empleado redes

conexionistas como modo de simulación, tanto de la función normal, como deteriorada del cerebro. En todo caso, el supuesto fundamental es que los pacientes utilizan los mismos mecanismos de procesamiento que los sujetos normales, con la diferencia de que en los pacientes, uno o varios de esos mecanismos está dañado (Cuetos, 1998).

El objetivo de la investigación en neuropsicología cognitiva es especificar, mediante datos, la existencia de los distintos módulos que componen el sistema. Así, los datos que se van obteniendo de los pacientes van mostrando, mediante las funciones deterioradas y las intactas evidencias acerca de los distintos módulos, incluso aportando demostraciones de que cada módulo funciona en ausencia de los otros (contrastando datos procedentes de distintos pacientes). El método que se utiliza para demostrar la independencia de un módulo es el de la disociación y especialmente, la doble disociación.

Para ilustrar el procedimiento de doble disociación Parkin (1996/1999) pone un ejemplo bastante intuitivo, dos aparatos de TV, en uno se ve la imagen pero no se puede escuchar el sonido, y en el otro se escucha el sonido pero no se ve ninguna imagen. La conclusión es evidente aunque no se sea ingeniero electrónico, el sistema de imagen y de audio del aparato son independientes, para funcionar correctamente el uno no necesita del otro, aunque si uno de los dos falla, no resultará satisfactorio ver la televisión. De forma similar se puede explicar el proceso de doble disociación con nuestro sistema cognitivo. Así, si un modelo teórico establece que un proceso implica al menos dos módulos, A y B, con unas determinadas funciones u operaciones, se necesita obtener evidencia de que A y B operan con independencia el uno del otro, como el caso del sistema de vídeo y de audio del TV. Trabajando con pacientes se procede igual, si encontramos un paciente X con el módulo A dañado pero que conserva el B y otro paciente Y que conserva el módulo A y tiene dañado el B, se podrá concluir, mediante las tareas adecuadas que los módulos A y B son independientes. Esta situación sería un ejemplo de doble disociación clásica (Shallice, 1988), el rendimiento en una tarea es deficiente (porque implica una función del módulo dañado), mientras que en la otra es normal (porque implica una función del módulo conservado). Las disociaciones dobles, en neuropsicología cognitiva, pueden mostrar grados de deterioro relativo. Así, los pacientes X e Y pueden tener problemas en las tareas de los módulos A y B, pero mientras que X rinde mejor en las tareas del módulo A, Y rinde mejor en las del módulo B. En este caso, se puede estar ante una disociación doble o ante diferencias no controladas entre pacientes.

Mediante la observación de patrones de disociación, se puede ir desarrollando la organización modular de una capacidad cognitiva. Pero la lógica de la doble disociación, con el fin de ir realizando distinciones cada vez más precisas entre módulos o elementos de procesamiento no es un objetivo suficiente para la neuropsicología cognitiva. Roediger (1990) comenta que las disociaciones dobles no pueden establecerse en ausencia de principios organizativos y pone como ejemplo las 114 leyes perceptivas que estableció la Psicología de la Gestalt y cómo a medida que avanzaron sus conocimientos del fenómeno perceptivo, muchas de estas leyes se agruparon en apartados más generales. Por tanto, no es suficiente la mera obtención de datos, debe haber un marco teórico dentro del cual esos datos cobren sentido y puedan evaluarse las implicaciones del modelo para el sistema cognitivo. Como señala Parkin (1996/1999) irónicamente, se puede encontrar una persona con una lesión cerebral que produce una incapacidad selectiva para leer poesía, leyendo sin ningún problema otros materiales escritos, y otra persona con el déficit inverso, por lo que podemos concluir que hemos encontrado una disociación doble, entre la lectura de la poesía y la de otros materiales escritos, incluso aunque

todos los datos se redujesen a esos dos pacientes y no se volviera a observar ese patrón de deterioro en otros pacientes. De esta forma, conviene que la generalización de las teorías provenga de dos fuentes (Ellis y Young, 1988/1992):

- Una teoría o un modelo de una función cognitiva se destina a explicar *todos* los casos que presentan una alteración de dicha función, de modo que *no* es una teoría de un paciente único.
- Se trata de teorías del funcionamiento cognitivo normal que se usan para explicar alteraciones. De manera que estas teorías deben explicar todos los datos disponibles tanto de la Psicología Cognitiva experimental como de la Neuropsicología Cognitiva.

Por tanto, la Neuropsicología Cognitiva es un método complementario y/o alternativo a la aproximación “experimental” clásica que permite someter a prueba los modelos “normales” de procesamiento en su triple vertiente: comprobación, descubrimiento y falsación. Por ejemplo, si un modelo supone que el componente X realiza las tareas *a* y *b*, y se encuentra un paciente que realiza con normalidad *a*, pero es incapaz de realizar *b* (o su actuación en *b* es significativamente peor que en *a*) entonces se puede asegurar que X sólo es responsable de *b*.

En este sentido, la Neuropsicología Cognitiva es una valiosa fuente de datos, constituyendo un método experimental casi “puro”, ya que estudia casos que podrían ciertamente calificarse como experimentos de la naturaleza. De esta forma nos proporciona información que no sería posible obtener de otra manera ya que este tipo de experimentos, obviamente, no son viables por cuestiones éticas.

Además de las disociaciones también pueden darse *asociaciones* entre síntomas, es decir, un paciente que presenta una actuación deficiente en la tarea 1, también presenta una ejecución deficitaria en las tareas 2 y 3, bien porque las tres tareas necesitan de un mismo proceso cognitivo, bien porque estas tres tareas dependen de tres procesos distintos relacionados con áreas adyacentes del cerebro, por lo que una lesión cerebral que afectara a una de las tres áreas afectaría también a las otras, de manera que los déficit de las distintas áreas tienden a asociarse. Esto hace que las asociaciones entre síntomas no sean tan fiables como las disociaciones (Ellis y Young, 1988/1992).

La Neuropsicología Cognitiva está interesada en trabajar con los pacientes, generalmente, desde un punto de vista teórico, para probar los modelos teóricos. Esto ha fomentado un mayor interés por la evaluación que por la rehabilitación de las funciones cognitivas deterioradas. Pero, actualmente también se ha comprobado que la rehabilitación de las funciones cognitivas deterioradas también puede servir como elemento de verificación de los modelos propuestos, así, si se ha establecido una correcta evaluación de las funciones deterioradas en función de un modelo determinado, la rehabilitación de esas funciones puede proporcionar validez convergente al modelo y si falla la rehabilitación se ha de replantear, bien la evaluación, bien el modelo (Cuetos, 1998). De esta manera, no se puede realizar una rehabilitación cognitiva efectiva si no se dispone de un modelo del funcionamiento de los procesos cognitivos afectados, un conocimiento preciso (según el modelo) sobre la naturaleza y grado de deterioro de los procesos afectados y, en consecuencia, qué intervenciones específicas, según el modelo, pueden rehabilitar el funcionamiento de los procesos dañados (Caramazza y Hillis, 1993). Otro de los factores a tener en cuenta es comprobar que un programa de rehabilitación es efectivo, ya que como señala Cuetos (1998), puede haber mejora debido a la recuperación espontánea, y a la intervención de

variables propias de la rehabilitación (interés del paciente, motivación, práctica, etc.) pero ajenas al programa de intervención. Si se utiliza la rehabilitación como método de validación de un modelo concreto, se ha de poner especial cuidado en separar las mejoras debidas a la rehabilitación de otro tipo de factores.

La Neuropsicología humana presenta un problema serio en su campo de estudio que la hace estar en clara desventaja, ya que las lesiones sufridas por los pacientes no son precisas (en términos de investigación), no necesariamente se limitan a un área concreta del cerebro, sino, que afectan una región física del mismo con independencia de las estructuras funcionales implicadas. Así, la Neuropsicología Cognitiva estudia una especie de experimentos naturales, donde es la naturaleza (o las circunstancias) quien manipula la variable independiente (la lesión cerebral) de forma nada sistemática, y el investigador quien observa los cambios en la variable dependiente (la conducta y las capacidades cognitivas del paciente). Obviamente, por un sinnúmero de razones (éticas, morales, culturales, etc.), la manipulación de la variable independiente no puede estar en manos del investigador, lo que hace que el neuropsicólogo cognitivo (en cuanto investigador) espere pacientemente a encontrar personas con las lesiones que le interesan o planificar sus trabajos en función de los pacientes encontrados.

Los estudios con animales no están exentos de problemas éticos, pero, al menos, no tienen el mismo inconveniente que la investigación con humanos, con animales sí es posible provocar lesiones precisas de regiones cerebrales. El inconveniente de la investigación con animales es si los resultados obtenidos son generalizables a la cognición humana. Los resultados obtenidos con animales ponen de manifiesto relaciones relevantes con respecto a los procesos psicológicos básicos e irrelevantes con respecto a los procesos superiores prácticamente desarrollos del cerebro únicos en humanos (lenguaje, pensamiento, función ejecutiva, metacognición, conciencia).

Se han obtenidos datos coincidentes con animales y humanos en diversos estudios relacionados con los procesos psicológicos básicos, relativos al sistema visual, reconocimiento de objetos o atención, (v.g. Humphrey, 1970, con la chimpancé Helen y Weiskrantz, 1986, con el paciente DB), en memoria se han mostrado datos convergentes del papel de los lóbulos frontales en primates y humanos (v.g. los estudios de Montreal, citados por Parkin, 1996/1999), también se ha informado de sesgos a favor del hemisferio izquierdo en el proceso de memorización en patos y palomas (Güntürkün, 1997) datos que encajan con los obtenidos en varios trabajos donde se evidencia, con técnicas de neuroimagen en humanos, una diferenciación en el lóbulo frontal, estando la parte del hemisferio izquierdo relacionada con la codificación de la información y la del hemisferio derecho con la recuperación de la misma (Shallice, et al., 1994; Tulving et al., 1994). Otros trabajos, sin embargo ponen de manifiesto las diferencias entre el sistema cognitivo animal y humano, así, O'Keefe y Nadel (1978) proponen el hipocampo de la rata como un mapa cognitivo, Healey (1996) relaciona el hipocampo con memoria (espacial) en aves almacenadoras, incluso con un incremento en éste durante el período de almacenamiento de alimentos, posibilidades que no son generalizables a la función del hipocampo humano (Parkin, 1996/1999).

1.7.2.- neuropsicología cognitiva y atención

Con independencia de las consideraciones efectuadas sobre la atención humana, sobre si se trata de un único mecanismo, o varios, al igual que la naturaleza (general o específica) de

los recursos atencionales, podemos afirmar que la atención es un proceso cognitivo unitario, si bien en multitud de ocasiones se la ha considerado como un constructo teórico. Sin embargo, partiendo de la atención como un proceso único y teniendo en cuenta los datos aportados en la literatura científica (p.e. los trabajos de Posner), especialmente la evidencia neuropsicológica, podemos distinguir al menos tres redes o sistemas atencionales relacionados jerárquicamente:

- La red atencional de orientación: muy relacionada con la interacción del sujeto con el entorno en el ámbito espacial, actuaría en situaciones de orientación como “mira a la derecha”, por ello podríamos definirla como “*atención para la observación*”, por tanto relacionada con la interacción perceptiva.
- La red atencional ejecutiva: relacionada con la participación activa del sujeto en su interacción con el entorno, es decir, una atención más dirigida hacia el sujeto, a sus conocimientos, ideas, sensaciones, etc., incluso podríamos denominarla “*atención interior o introspectiva*” relacionándola con el control cognitivo.
- La red atencional de vigilancia: relacionada con el grado de disponibilidad para el desarrollo de las actividades que forman parte de nuestra vida cotidiana, dependiendo del nivel de activación general o arousal

A continuación veremos los datos obtenidos desde la neuropsicología cognitiva en relación con las distintas redes atencionales

1.7.2.1.- Neuropsicología cognitiva y red atencional de orientación

Tres son las zonas cerebrales especialmente relacionadas con esta red atencional, la corteza parietal, el cerebro medio y el núcleo pulvinar del tálamo, es un daño selectivo de cada una de estas zonas provoca diferentes afecciones en el ámbito cognitivo. Posner y su grupo de colaboradores han presentado una serie de casos de pacientes donde se encuentran dañadas de forma selectiva distintas operaciones atencionales.

Cuando se daña la corteza parietal suelen aparecer dos tipos de trastornos, la extinción y el neglect, en ambos el paciente presenta problemas para atender a los estímulos presentados en el campo visual contrario al del hemisferio cerebral dañado (generalmente el derecho). Los primeros casos de extinción fueron presentados a finales del siglo XIX por Oppenheim (1885) y Anton (1899), ambos describieron como sus pacientes ignoraban un objeto presentado en el campo visual contralateral al de la lesión cerebral cuando se le presentaba simultáneamente otro objeto en el otro campo visual, no teniendo problemas cuando la presentación del objeto era aislada (factor que lo diferencia del neglect), o cuando se les instruye para que no atiendan al objeto presentado en el campo ipsilateral. Estos pacientes no presentan problemas perceptivos, y de hecho en las condiciones adecuadas son capaces de percibir el objeto, es decir, el problema con los estímulos contralaterales se produce por *competición en atención* con los objetos ipsilaterales, por ello, la extinción puede ser una manifestación severa del problema del reparto de la atención para poder detectar objetos simultáneamente.

El caso de Thelma o de la señora S., presentados en la introducción tienen el nombre de neglect o negligencia y aunque pueda resultar contradictorio no es un problema de tipo sensorial pudiendo ser relacionado precisamente con problemas de atención. Las personas que padecen neglect son capaces de ver los objetos presentados en la parte izquierda de su campo visual, pero estos objetos son ignorados como si no existieran. Los casos de neglect son provocados por lesiones en el hemisferio derecho (parietal y temporal), por eso el efecto observado es

contralateral. Al ser una lesión en el hemisferio derecho está también relacionada con problemas de “conciencia”, es decir, en muchos casos las personas que padecen neglect no son conscientes de su problema. Afortunadamente es una alteración que suele ser pasajera, además los pacientes suelen aprender alternativas para compensar los déficit. Aunque es mucho menos frecuente, también hay casos de neglect derecho (lesión en hemisferio izquierdo), que puede ir acompañada de negligencia altitudinal (niegan la parte superior del espacio). Los primeros casos de neglect fueron informados por H. Jackson en 1876 y más recientemente en 1944 por Patterson y Zangwill.

El neglect apoya la consideración del espacio como algo complejo cuyo análisis es efectuado por distintos mecanismos. Así podemos diferenciar tres tipos de espacios: personal, peripersonal y extrapersonal. Halligan y Marshall (1991) presentan los datos de un paciente, incapaz de hacer la tarea de bisección de líneas en un papel, pero, si el papel se alejaba más allá del alcance de su mano era capaz de realizar la tarea con precisión (con la ayuda de un puntero láser), en suma, este paciente sólo presentaba problemas a nivel peripersonal. También se han presentado casos limitados al espacio personal (Guariglia y Antonucci, 1992) y extrapersonal (Vuillemier, Valenza, Mayer, Reeve y Landis, 1998), por lo que se puede afirmar que los mecanismos encargados de orientar la atención en planos espaciales son independientes.

La hipótesis más aceptada es la de considerar el neglect como un déficit atencional, aunque hay autores que lo consideran perceptivo e incluso representacional. Se puede interpretar que el neglect es un déficit que refleja la dificultad del paciente para desengancharse de los estímulos que aparecen en el lado atendido y dirigir su atención hacia los del lado ignorado. Estos pacientes no suelen presentar problemas en la tarea de *costes-beneficios* para detectar el target cuando se presenta en la posición previamente señalada, con independencia del campo visual, por lo que el proceso de fijación atencional está preservado y por tanto independiente del neglect. No obstante los problemas de estos pacientes se hacen mucho más evidentes en los ensayos inválidos, en los que si es relevante el campo visual utilizado, ya que sus problemas son notorios cuando la atención se orienta al lado del hemisferio dañado (ipsilateral), pero el target se presenta en campo visual contralateral, su tiempo de respuesta se incrementa notablemente.

Si entendemos este déficit como un problema atencional podríamos plantearnos la siguiente cuestión ¿la negación de la parte izquierda está relacionada con el objeto o con la localización espacial del objeto? Los resultados obtenidos indican que el fallo atencional puede darse a escala espacial, centrado en el observador y centrado en el objeto.

Cuando el daño cerebral se localiza a nivel del cerebro medio (colículos superiores y áreas adyacentes) suele aparecer un trastorno asociado a los movimientos voluntarios de los ojos y se denomina *parálisis supranuclear progresiva* (PSP), este trastorno, no ayuda a entender que el neglect se relaciona con la incapacidad de los pacientes para desengancharse de los estímulos atendidos y redirigir su atención. La PSP supone una parálisis de los movimientos oculares (voluntarios), especialmente aquellos que exploran el plano vertical, la consecuencia de esta parálisis es que los pacientes muestran cierta rigidez visual, no miran apenas a sus interlocutores, no miran hacia el plato mientras comen, etc.. No presentan problemas visuales, mantiene la agudeza visual, pero su comportamiento es muy similar al de los invidentes. Mediante técnicas experimentales se ha comprobado que estos pacientes mueven los ojos más lentamente que los sujetos normales y por tanto son más sensibles al SOA, ya que sus efectos van minimizando según se va incrementando el SOA, produciéndose además mayores tiempos de respuesta cuando se utilizaban señales periféricas (Posner, Rafal, Choate, Vaughan, 1985; Rafal, Posner, Friedman,

Inhoff y Berstein, 1988). Posner et al. (1985) comprobaron que los pacientes con PSP no presentaban problemas asociados a la inhibición de retorno en el plano vertical, lo que le hace suponer que el cerebro medio además de controlar los movimientos oculares voluntarios, también está relacionado con los movimientos atencionales encubiertos.

Por último, los datos recogidos con pacientes que presentan daño en el tálamo (en el núcleo pulvinar), muestran un incremento en los tiempos de respuesta en los ensayos válidos que se presentan en el campo contralateral a la lesión, es decir, presentan problemas para fijar la atención en el campo visual opuesto a la lesión, lo que muestra que el tálamo también interviene en el control del foco atencional (LaBerge, 1995, 1998; Rafal y Posner, 1987).

1.7.2.1.- Neuropsicología cognitiva y red atencional ejecutiva

Cuando realizamos una tarea determinada, por sencilla que sea, es necesario cierto control en su diseño o planificación y en su ejecución, como comentábamos en los inicios del tema, la atención entendida como capacidad de procesamiento (v.g. Kahneman, 1973/1997; de Vega, 1984; Tudela, 1992; García-Sevilla, 1997; Rosselló, 1997), como mecanismo de activación e inhibición de procesos. Esto hace suponer lo que algunos autores llaman *función ejecutiva*, relacionada con los procesos de control, planificación y mantenimiento de la conducta, y que se relaciona con atención o conciencia. Los errores ocasionales (lapsus) y datos de pacientes con daño cerebral, sirve para ilustrar el papel de las funciones ejecutivas y su relación con la atención.

Los datos obtenidos a partir de los lapsus no forman propiamente parte del campo de estudio de la neuropsicología cognitiva, ya que sus datos se obtiene a partir de sujetos normales (sanos), y son esas acciones que no siempre salen como habíamos planteado, por ejemplo, poner la leche en el zumo de naranja, en lugar de en el café, especialmente cuando estamos despistados o “dormidos”. Los lapsus se pueden clasificar en distintas categorías. Por ejemplo Reason (1990; 1993), Norman (1981) ha propuesto varias, un resumen de la de Reason puede ser (Colmenero 2005):

- a.- Sustitución de objetos o de lugar (meter la taza del café en el frigo en lugar de la leche)
- b.- Anticipación u omisión (poner la cafetera al fuego sin encenderlo)
- c.- Captura (encender la luz al entrar en una habitación)
- d.- Perseveración (reitera una acción ya conseguida, ponerlo “otra vez” azúcar al café)
- e.- errores cruzados o interferencia (mezcla de acciones)
- f.- pérdida de intenciones (olvidad que íbamos ha hacer; cambiar la tarea y olvidarnos de la original, p.e. entrar a cerrar una ventana, nos encontramos un papel en el suelo, lo recogemos y nos olvidamos de cerrar la ventana)
- g.- olvido

Aunque los lapsus aportan una información interesante, no son la única fuente de datos, ya que también se analiza los datos de los pacientes con daño cerebral localizado en los lóbulos frontales, los datos son bastante similares a lo de los lapsus, pero mucho más dramáticos. Estos pacientes suelen mostrar problemas en la planificación y seguimiento de su comportamiento, presentando los mismos errores que en los lapsus. Pick en 1905 ya informo de un paciente que cuando tenía que encender una vela cambiaba los “roles” de vela y cerilla o se olvidaba de apagar la cerilla. Fue Luria quien acuñó el término *síndrome del lóbulo frontal* para referirse a los pacientes que con lesión frontal mostraban conducta desorganizada, incoherente e incompleta.

Una de las pruebas más utilizadas en este tipo de trastorno es el test de clasificación de tarjetas de Wisconsin, donde los sujetos han de encortar inferir la clave de clasificación atendiendo exclusivamente a las respuestas de investigador. Milner en 1963 se dio cuenta de que a este tipo de pacientes les resultaba prácticamente imposible cambiar el criterio de clasificación, y cometía continuos errores de perseveración, ya que eran capaces de inhibir la acción predominante o criterio de clasificación hasta ese momento, también observó que era prácticamente incapaces de hacer la tarea strop, precisamente por la incapacidad para inhibir el significado de la palabra. Lhermitte (1983) describe un caso extremadamente interesante, el de un paciente que no podía evitar el tomar los objetos que entraban en su campo visual, de hecho, Lhermitte comenta que después de una sesión de trabajo llegó a tener puestos tres pares de gafas que se le ofrecieron en distintos momentos. Otros de sus pacientes que mostraba lo que se denomina *síndrome de dependencia ambiental* (el paciente desencadena automáticamente una serie de conductas determinadas por el ambiente en el que se encuentra), cuando se le estaba ensañando un piso, al pasar por el dormitorio y ver la cama preparada, comenzó a desvestirse, se metió en ella, se arropó y ... Por último, también suele ser habitual en este tipo de pacientes las conductas de *imitación*, incluso aunque se les den instrucciones para que no lo hagan.

1.7.2.1.- Neuropsicología cognitiva y red atencional de vigilancia

Esta red atencional está menos estudiada que las dos anteriores. Uno de los datos más relevantes es la detección de cierta asimetría hemisférica, ya que la implicación del frontal derecho es mucho mayor que la del frontal izquierdo (Posner y Petersen, 1990; Whitehead, 1991), lo que hace suponer que el mantenimiento de un estado de alerta depende directamente del hemisferio derecho del cerebro. De hecho, el neglect, comentado anteriormente, es mucho más frecuente en lesiones del hemisferio derecho que en el izquierdo, y de hecho, suele ir acompañado de anosagnosia (ignorancia del problema), especialmente en lesiones derechas. Por extraño que pueda parecer nos hay diversas funciones cognitivas que presentan una clara lateralización, por ejemplo el lenguaje en el hemisferio izquierdo, para algunos autores, esta lateralización derecha, guarda estrecha relación con la regulación cardiaca en los estado de alerta.

Bibliografía recomendada:

Aunque el trabajo de Broadbent de 1958 y traducido al castellano en 1983, pueda parecer antiguo o desfasado, su lectura sigue siendo recomendable, además esta obra tiene el aliciente de poder considerarse como pionera de la Psicología Cognitiva. También es recomendable la lectura de Tudela (1992) sobre todo para conocer la historia del estudio de la atención y una primera aproximación a la teoría atencional. El libro de Rosselló (1997) supone un breve, pero interesante, repaso a los principales modelos teóricos de la atención.

Bibliografía básica:

- Añaños, E. (1999). *Psicología de la atención y la Percepción*. Barcelona: Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona. Cap. 1, pp. 9-25.
- Ballesteros, S. (1997). *Psicología General. Un enfoque cognitivo*. Madrid: Universitas. Cap. 12, pp. 269-300.
- Ballesteros, S. y García, B. (1998). *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid: Universitas. Cap. 11, pp. 217-240.
- Botella, J. (1999). El estudio experimental de la atención. En E. Munar, J. Rosselló y A. Sánchez

- (Eds.), *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza. Cap. 2, 63-98.
- Botella, J. y Ponsoda, V. (Eds.) (1998). *La atención: un enfoque pluridisciplinar*. Valencia: Promolibro. Cap. 8-22, pp. 81-292.
- Broadbent, D.E. (1983). *Percepción y comunicación*. Madrid: Debate.(Orig. 1958).
- Colmenero, J.M. (2004). *Atención*. Jaén: Del Lunar
- Dember, W.N. y Warm, J.S. (1990). *Psicología de la percepción*. Madrid: Alianza. Cap. 5, pp. 137-179.
- Egeth, H. y Bevan, W. (1979). Atención. En B.B. Wolman (Ed.), *Manual de psicología general. Bases orgánicas de la conducta y la percepción*. Barcelona: Martínez-Roca, Vol. 2, pp. 561-615.
- Eysenck, M.W. (1985). *Atención y Activación*. Barcelona: Herder. Cap. 2 (25-58), 4 (91-125)
- Fernández, M.J. (2004). Atención. En J.M. Mestre y F. Palmero (Eds.), *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid: McGraw-Hill. Capítulo 3, pp. 49-75
- Fernández-Abascal, E.G., Martín, M.D. y Domínguez, J. (2001). *Procesos Psicológicos*. Madrid: Pirámide. Cap. 2, pp. 49-76
- Fernández Trespalacios, J.L. (2001, 4ª ed.). *Procesos Psicológicos Básicos: Psicología General I*. Madrid: Sanz y Torres. Cap. 11, 12, 13, pp. 245-328.
- García, J. (1997). *Psicología de la Atención*. Madrid: Síntesis.
- Goldstein, E.B. (1988). *Sensación y percepción*. Madrid: Debate. Cap. 7, pp. 179-219.
- Kahneman, D.; Knetsch, J. y Thaler, R. (1990). Experimental yests of the endowment effect and the Coase theorem, *Journal of Political Economy*, 98, 1325-1348.
- Kahneman, D. y Tversky A. (1974). Judgment under uncertainty: heuristics and biases, *Science* 185, 1124-1131.
- Kahneman, D. y Tversky A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk, *Econometrica*, 47, 263-291.
- Kahneman, D. y Tversky A. (1982). Judgment of and by representativeness. En D. Kahneman, P. Slovic y A. Tversky (eds.), *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*, Cambridge Cambridge University Press.
- Méndez, C., Ponte, D., Jiménez, L. y Sampedro, M.J. (Eds.)(2001). *La atención (vol. II): un enfoque pluridisciplinar*. Valencia: Promolibro. Cap. 12-23, pp. 161-312.
- Moñivas, A. (1995). Proceso, teorías y modelos de la atención, en A. Puente, *Psicología Básica. Introducción al estudio de la conducta*. Madrid: Pirámide. Cap. 5, pp. 116-150.
- Parkin, A.J. (1999). *Exploraciones en neuropsicología cognitiva*. Madrid: Editorial médica Panamericana. (Orig. 1996)
- Puente, A. (1998). *Cognición y aprendizaje*. Madrid: Pirámide. Cap. 7, pp. 199-214.
- Rosselló, J. (1997). *Psicología de la atención. Introducción al estudio del mecanismo atencional*. Madrid: Pirámide.
- Rosselló, J. (1999). Selección para la percepción, selección para la acción. En E. Munar, J. Rosselló y A. Sánchez (Eds.), *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza. Cap. 3, pp. 99-150.
- Ruiz-Vargas, J.M. y Botella, J. (1982). Atención y capacidad de procesamiento de la información. En I. Delclaux y J. Seoane. *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. Madrid: Pirámide. Cap 6, pp. 109-116.
- Santiago, J., Tornay, F. y Gómez, E. (1999). *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid: McGraw-Hill. Cap. 10, pp. 197-214.

- Sacks, O. (1985/2002). *El hombre que confundió a su mujer con un sombrero*. Barcelona: Anagrama.
- Tejero, P. (1999). Panorama histórico-conceptual del estudio de la atención. En E. Munar, J. Rosselló y A. Sánchez (Eds.), *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza. Cap. 1, pp. 33-62.
- Tudela, P. (1983). *Psicología Experimental II*. Madrid: UNED. Cap. 7, pp. 137-154.
- Tudela, P. (1992). Atención, en J.L. Fernández Trespalacios y P. Tudela (Eds.) *Atención y Percepción*. Madrid: Alhambra. Cap. 4, pp. 119-162.
- Tudela, P. (2001). Atención y ejecutivo central. En C. Méndez, D. Ponte, L. Jiménez, L. y M.J. Sampedro, *La atención (vol. II): un enfoque pluridisciplinar*. Valencia: Promolibro. Cap. 1, pp. 17-32.
- Vega, M. (1984). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza. Cap. 3, pp. 123-172.