

EL 'CONTINUUM DE EFICACIA EN LA RECUPERACION': UN MARCO INTEGRADOR PARA EL ESTUDIO DE LOS COMPORTAMIENTOS MNEMICOS. MODELO PREDICTIVO DE LA EFICACIA Y CONTRASTE EXPERIMENTAL EN PRUEBAS DE RECONOCIMIENTO VERBAL VISUAL. ANALISIS DE VARIABLES

R. 757.219
TD. 198

UNIVERSIDAD CENTRAL DE BARCELONA
- Facultad de Psicología -
-Divisió de Ciències de la Salut-
-Departament de Personalitat, Avaluació i Tractament Psicològics-

EL 'CONTINÜM DE EFICACIA EN LA RECUPERACION': UN MARCO INTEGRADOR PARA EL ESTUDIO DE LOS COMPORTAMIENTOS MNEMICOS. MODELO PREDICTIVO DE LA EFICACIA Y CONTRASTE EXPERIMENTAL EN PRUEBAS DE RECONOCIMIENTO VERBAL VISUAL. ANALISIS DE VARIABLES

TESIS DOCTORAL

Directora: Dr. D^a María Fornés Santacana
(Profesora titular de Psicodiagnóstico)

Autor: José Antonio Aznar Casanova

María Fornés i Santacana

José Antonio Aznar

A mis padres y esposa

INDICE

Reconocimientos.....	4
I. Introducción.....	12
II. BASES TEORICAS: FUNDAMENTACION.....	25
1. La perspectiva del procesamiento de información.....	26
1.1. El paradigma cognitivo: su origen.....	26
1.2. Postulados básicos del cognitivismo.....	33
1.3. Psicología cognitiva y Ciencia cognitiva: la analogía mente-ordenador.....	37
1.4. Métodos de investigación en PA cognitiva.....	41
2. La perspectiva constructivista de las Teorías del Esquema.....	48
2.1. Introducción.....	49
2.2. Origen y definiciones.....	50
2.3. Características y elementos del esquema.....	53
2.4. Multifuncionalidad de los esquemas y áreas de aplicación.....	55
2.5. Contenidos representados por los esquemas.....	60
2.6. La Teoría de Esquemas.....	62

3. El sistema cognitivo humano: estructuras, procesos y representaciones.....	65
3.1. Niveles de integración: aclaraciones previas...	66
3.2. Aspectos a estudiar.....	67
3.3. Procesos cognitivos.....	70
3.3.1. La codificación.....	75
3.3.2. La recuperación de información en memoria.....	81
3.3.3. Los procesos de comparación.....	90
3.3.4. Los procesos de control del procesamiento.....	98
3.4. La representación interna de la información....	108
4. El reconocimiento: prueba de memoria y tarea experimental.....	115
4.1. Introducción.....	116
4.2. Concepto de reconocimiento: paradig- ma experimental.....	117
4.3. Diferenciando reconocimiento y categorización..	122
4.4. Teorías del recuerdo y reconocimiento.....	124
4.5. Reconocimiento de letras multidimensio_ nales como reconocimiento de patrones.....	131
4.5.1. Teorías del reconoc. de pautas.....	134
4.6. Reconocimiento de series alfabéticas no significativas.....	141

4.7. Reconocimiento de palabras.....	143
4.8. La unidad de análisis léxico.....	147
4.9. Modelos de lectura.....	152
4.10.El modelo del Logogén: modelo de integra_ ción de información sensorio-cognitiva.....	154
5. Categorías y conceptos: organización de la memoria semántica.....	158
5.1. Esbozo histórico sobre los conceptos.....	159
5.1.1. Enfoque clásico.....	160
5.1.2. La adquisición de conceptos.....	164
5.1.3. Las categorías naturales y la concepción prototípica.....	168
5.2. Modelos de procesamiento de prototipos.....	173
5.3. La categorización: Las categorías.....	176
5.4. Organización de la memoria: jerarquías de esquemas categoriales (sistemas clasificatorios de información).....	183
5.5. Modelos de organización de la memoria semántica.....	188
5.5.1. El programa TCL y la Teoría de la Activación.....	189
5.5.2. El modelo proposicional LNR.....	192
5.5.3. La teoría ACT de Anderson.....	193

III. DESARROLLO EMPIRICO.....196

- 1. Fundamentación de un modelo procesual de reconocimiento verbal visual.....197
 - 1.1. Análisis de los comportamientos mnémicos en diferentes condiciones experimentales.....197
 - 1.2. Componentes de ejecución y coordinación de procesos.....212
 - 1.3. Representación mental de los inputs.....225
 - 1.4. Estructura organizativa del conocimiento.....227
 - 1.5. Ambito de aplicación del modelo.....233

- 2. Cuestiones a investigar: objetivos.....235
 - 2.1. Definiciones de términos y distinciones240

- 3. La tarea experimental.....243
 - 3.1. Naturaleza de la tarea.....243
 - 3.2. Análisis de la tarea.....247
 - 3.2.1. Subtarea de reconocimiento categorial a partir de una C.G.252
 - 3.2.2. Subtarea de reconocimiento categorial a partir de una L. C.254
 - 3.2.3. Subtarea de reconocimiento analógico de una L.C.255
 - 3.2.4. Subtarea de reconocimiento analógico de una C.G.257

4. Asignación de variables y operacionalización.....	259
4.1. Variables independientes.....	259
4.2. Variables de control.....	265
4.3. Variables dependientes.....	274
5. Predicciones e hipótesis.....	275
6.1. Aspectos metodológicos	281
6.1. Sujetos.....	281
6.2. Aparatos.....	282
6.3. Material.....	284
6.4. Procedimiento general.....	285
6.5. Procedimiento de aplicación de las Pruebas..	289
7. Diseño y procedimientos de análisis.....	291
7.1. Análisis de variables: duraciones, dificultades y eficacia.....	293
7.2. Análisis del modelo y contraste experimental de tareas.....	298
8. Resultados y Discusión.....	301
8.1. Análisis de variables.....	302
8.1.1. Influencia del orden de aplicación.....	302
8.1.1.1. Discusión de la influencia de la 'practica' en la tarea..	306
8.1.2. Análisis interpruebas.....	308
8.1.2.1. Discusión del análisis interpruebas.....	332

8.1.3. Análisis intrapruebas.....	346
8.1.3.10. Discusión del análisis intrapuebas.....	379
8.1.4. Influencia de la localización del ítem-crítico en la matriz.....	383
8.1.4.1. Discusión sobre la locali_ zación del "ítem diana".....	388
8.2. Análisis del modelo y contraste experimental de tareas.....	391
8.2.1. Modelos predictivos de latencias y aciertos para los ensayos de una Prueba.....	392
8.2.2. Modelo predictivo de eficacia/Pruebas...	427
8.2.3. Discusión sobre el análisis del modelo..	428
9. Discusión general.....	439
10. Conclusiones	460

APENDICES

1. Pruebas experimentales: Matrices-estimulos y Consignas..	471
- Matrices de reconocimiento: Pruebas A y E.....	472
- Matrices ensayos previos: Pruebas A y E.....	487
- Items-consigna: Pruebas A y F.....	488
- Matrices de reconocimiento: Pruebas B y F.....	492
- Matrices ensayos previos: Pruebas B y F.....	498
- Items-consigna: Pruebas B y E.....	499
- Matrices de reconocimiento: Pruebas C y G.....	502
- Matrices ensayos previos: Pruebas C y G.....	517
- Items-consigna: Pruebas C y H.....	518
- Matrices de reconocimiento: Pruebas D y H.....	520
- Matrices ensayos previos: Pruebas D y H.....	530
- Items-consigna: Pruebas D y G.....	531
2. Solapamiento:.....	534
- Índice de solapamiento absoluto.....	535
- Distribución del solapamiento en las matrices.....	536
3. Aptitudes de los sujetos:.....	541
- Cociente intelectual de los Sujetos.....	543
- Capacidad clasificatoria.....	545
- Velocidad lectora.....	547
- Atención-concentración: velocidad y exactitud.....	549
- Diferencias intersexo.....	553
4. Frecuencia y localización ítem crítico en las Pruebas...	554

5. Presentación de las Pruebas e Instrucciones.....	557
6. Pruebas previas:.....	567
- Prueba de familiaridad de conceptos.....	568
- Resultados de la prueba de familiaridad.....	570
- Prueba de discriminación perceptiva.....	571
7. Texto utilizado para medir la velocidad lectora.....	575
8. Modelos de Programas de ordenador en que se implementan las Pruebas y subrutinas:.....	576
- Estructura de los programas de ordenador.....	577
- Programa: Prueba A.....	579
- Programa: Prueba B.....	591
- Programa: Prueba C.....	603
- Programa: Prueba D.....	616
- Subrutina: Gráficos Definidos por el Usuario (GDU)....	627
- Prueba de Discriminabilidad perceptiva.....	629
- Subrutina Milisegundero (MLS).....	632
9. Descripciones estadísticas de los datos.....	634
- Descripción simple de datos experimentales.....	636
- Suma de TR1 en Pruebas de reconc. categorial.....	638
- Suma de TR1 en Pruebas de reconc. analógico.....	639
- Suma de TR2 en Pruebas de reconc. categorial.....	640
- Suma de TR2 en Pruebas de reconc. analógico.....	641
- Tiempo de ejecución total de Pruebas categoriales.....	642
- Tiempo de ejecución total de Pruebas analógicas.....	643
- Número de aciertos en Pruebas de recon. categorial....	644
- Número de aciertos en Pruebas de recon. analógico....	645
- Eficacia en Pruebas de reconoc. categorial.....	646

- Eficacia en Pruebas de reconoc. analógico.....	647
- Valores de celdas y marginales en plan factorial mixto: SEXO x (TITA x NIPRO x FICON).....	648
10. Tablas estadísti. y cuadros resumen de los resultados..	652
- Tabla 1 (MANOVA: SEXO x (FICON x FIMA x NIPRO).....	653
- Tabla 1-bis (ANOVAs complementarios de Tabla 1).....	654
- Tabla 2 (ANOVA: TITA x NIPRO x FICON; VD=TR1).....	663
- Tabla 3 (ANOVA: TITA x NIPRO x FICON; VD=TR2).....	663
- Tabla 4 (ANOVA: FICON x FIMA x NIPRO; VD=TET).....	664
- Tabla 5 (ANOVA: TITA x NIPRO x FICON; VD=Aciertos)....	664
- Tabla 6 (ANOVA: TITA x NIPRO x FICON; VD=Eficacia)....	665
- Tabla 7-a (Pr.A MANOVA: SEXO x (NINDI x TAMA x TIPEN).666	
- Tabla 8-a (Pr.B MANOVA: NINDI x TAMA x TIPEN).....	668
- Tabla 9-a (Pr.C MANOVA: NINDI x TAMA x TIPEN).....	669
- Tabla 10-a (Pr.D MANOVA: NINDI x TAMA x TIPEN).....	670
- Cuadro 7 (R. categor. coeficientes β y otros; VD=TR1).671	
- Cuadro 8 (R. analóg. coeficientes β y otros; VD=TR1)..672	
- Cuadro 9 (R. categor. coeficientes β y otros; VD=TR2).673	
- Cuadro 10 (R. analóg. coeficientes β y otros; VD=TR2).674	
- Cuadro 11(R. categor. coeficientes β y otros; VD=TET).675	
- Cuadro 12 (R. analóg. coeficientes β y otros; VD=TET).676	
- Cuadro 13 (R. categor. coeficientes β y otros; VD=Ac).677	
- Cuadro 14 (R. analóg. coeficientes β y otros; VD=Ac.).678	
- Análisis de regresión según variable "EFICACIA".....	679
- Matrices de correlación (TET - Atención).....	680
BIBLIOGRAFIA.....	681

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Resulta indudable que la capacidad de reconocer "objetos", hechos o situaciones, desempeña un papel fundamental en las funciones de supervivencia y adaptación de la especie. Sirvan como ejemplos de ello, la importancia que reviste para el mundo animal el reconocimiento de alimentos nocivos para la salud, o de otros beneficiosos y necesarios; el de indicios de situaciones peligrosas que deben ser evitadas, o tal vez de 'enemigos' de quienes huir, frente al reconocimiento de condiciones favorables y ventajosas para el individuo o el grupo.

No es de extrañar, por consiguiente, que la evolución de las especies haya optimizado el desarrollo de esta capacidad en sus diferentes estratos filogenéticos, para lograr comportamientos adaptativos.

Para que sea posible este reconocimiento y con el nivel de eficacia del que hace gala la especie humana, se hace necesario, pero no suficiente, la utilización de un sofisticado aparato perceptual. Además, debe intervenir como factor crítico la organización funcional del conocimiento en memoria, interactuando con él, de modo coordinado.

Si bien, la historia de la Psicología refleja claramente la honda preocupación por explicar satisfactoriamente este fenómeno, en el momento presente, existe un creciente interés en desentrañar las interacciones entre las estructuras, procesos y representaciones que subyacen a las tareas de reconocimiento (especialmente visual y auditivo). En buena parte, debido al

advenimiento de la tecnología computacional, que hace posible la emulación del comportamiento humano (simulación) mediante la interacción software-hardware electrónico y deja perfilarse un sinfín de aplicaciones tecnológicas derivadas del logro del reconocimiento mecánico (Inteligencia Artificial), tales como reconocimiento del lenguaje escrito (máquinas lectoras, traductoras, etc.) u oral (interacción oral con ordenadores, traducciones simultaneas, etc); aplicaciones industriales, tal vez al control de calidad, etc.

Nosotros, con este trabajo, deseamos sumarnos a estos intereses desde una perspectiva cognitivista, anclada en el análisis del procesamiento humano de información y Teorías del esquema.

Observamos el comportamiento de la mente humana en la ejecución de tareas, como un medio para descifrar los procesos que tienen lugar y ofrecer el soporte teórico-empírico que permita describirlos, explicarlos y predecirlos, al mismo tiempo que traducir los hechos psicológicos, sólidamente fundamentados, en posibles aplicaciones, verificables en el campo de la simulación con ordenadores e Inteligencia Artificial.

Centramos nuestra atención en el estudio de los comportamientos mnémicos generados por unas determinadas condiciones de prueba, más concretamente, en el reconocimiento de estímulos verbales presentados de modo visual: letras multidimensionales, palabras, listas y categorías semánticas.

Durante las últimas décadas, han ido apareciendo una gran diversidad de modelos y teorías en términos de procesamiento de información, que pretenden dar cuenta de como los seres humanos reconocemos pautas o patrones (Sutherland, 1957; Selfridge, 1959; Feigenbaum, 1963; Neisser, 1967, etc.), reconocimiento de palabras (Rumelhart, 1977; McClelland, 1981; Mandler, 1981; etc.), reconocimiento y verificación de rasgos de un concepto (Smith, Soben y Rips, 1974), reconocimiento y verificación de frases-dibujos (Chase y Clark, 1972; Carpenter y Just, 1975), integración de características (Treisman y Gelade, 1980; Treisman y Schmidt, H., 1982). Contándose, actualmente, con gran variedad de modelos de reconocimiento, que se centran en uno u otro aspecto del procesamiento, poniendo de relieve su importancia. Y lo que no es extraño, los modelos parcialmente explicativos existentes se circunscriben, en particular, a la lengua anglosajona.

Cuando un estímulo es reconocido, evoca de modo consistente la misma clase de respuesta (Neisser, 1967). Para lograr el reconocimiento, se hace imprescindible la conjugación de dos fuentes básicas de información, la sensorial-perceptiva proporcionada por el estímulo y la aportación de las estructuras del conocimiento almacenadas en MLP. En el plano fenomenológico, el reconocimiento de algo viene acompañado, generalmente, de la 'conciencia' de haber sido experimentado internamente con anterioridad (Baddeley, 1982). Sin embargo, el hecho de que pueda tener lugar de modo automático (sin conciencia), en el

caso de estímulos sobreaprendidos (como por ejemplo, el reconocimiento de letras, partes morfémicas o palabras, que tiene lugar en la lectura) nos lleva a plantear la distinción entre reconocimiento e identificación.

El estudio del reconocimiento como comportamiento mnémico tiene su origen en la escuela de aprendizaje verbal, quien lo utilizó, desde un punto de vista asociacionista-funcionalista, como uno entre varios posibles tipos de prueba de memoria, a saber, recuerdo libre, recuerdo con claves, reconstrucción, reconocimiento y reaprendizaje.

El método de reconocimiento vino a sumarse a dos procedimientos de investigación de la memoria ideados por Ebbinghaus (1850-1909): el de anticipación y el de economía (reaprendizaje). Según C. Florès (1975), probablemente la aportación del método de reconocimiento se debe a Lehmann en 1888.

Posteriormente, con la entrada en escena del paradigma cognitivista, estos procedimientos contribuyeron a engrosar el voluminoso número de paradigmas experimentales, mediante los cuales una tarea puede ser descompuesta en componentes del procesamiento de información. Además, incorporarán la utilización de adecuados diseños experimentales capaces de analizar el flujo de estos procesos.

En el presente trabajo, pretendemos estudiar las relaciones funcionales existentes entre las condiciones experimentales de ejecución de tareas de reconocimiento y determinados aspectos de la respuesta de los sujetos: latencias, frecuencia de

aciertos y eficacia lograda. Para ello, partimos de un análisis de los comportamientos mnémicos (recuerdo libre, recuerdo con claves, reconstrucción y reconocimiento) en dos situaciones, determinadas por la estructura del material en la fase de aprendizaje: lista de ítems (series) y pares asociados (relaciones). Dicho análisis, nos lleva a concluir que las pruebas de recuerdo libre y con claves externas, reconstrucción y reconocimiento parten de situaciones experimentales o tareas que llevan implícitas diferentes demandas, y por tanto inducen a diferentes requerimientos del procesamiento de información, que dan lugar a distintas combinaciones de procesos o estrategias.

Además, el propio análisis nos sugiere que recuerdo libre y reconocimiento analógico se manifiestan como si se tratase de dos situaciones extremas, en un continuum de recuperación de información, definido por la función inversa entre las variables "comprensión-extensión" del conjunto de búsqueda en memoria.

En consecuencia, el expresado "continuum de recuperación" nos proporciona un marco integrador de los comportamientos mnémicos, que pueden ser generados manipulando las condiciones experimentales de prueba de la memoria. Y, en este contexto, diseñamos unas Pruebas de reconocimiento, que nos permitan establecer comparaciones válidas, en condiciones uniformes.

Para ello, decidimos utilizar un paradigma de búsqueda visual con elección múltiple forzada, aplicado a una única tarea de reconocimiento sobre una matriz cuadrada, constituida por ítems (sólo distractores, o éstos y un único ítem crítico). Y, en el cual, el material de aprendizaje se haya estructurado en

pares asociados, que constituyen relaciones entre dos ítems.

Con esta técnica comparamos dos situaciones de reconocimiento verbal visual:

- a) Reconocimiento categorial o heteromórfico (reconocimiento de / o a partir de claves externas).
- b) Reconocimiento analógico o isomórfico (reconocimiento puro).

Los 'morfismos' hacen referencia al uso de diferente o igual tipo de formato de presentación de los ítems (consigna y de la matriz). Empleándose dos formatos, global (Ejem., una palabra o una letra) y analítico (Ejem., una lista de atributos semánticos de una palabra, o de rasgos grafémicos de una letra).

Dentro de estas situaciones nos hallamos también interesados en contrastar los efectos que produce el cambio de 'contenido' de los ítems, según sean unidades con significado (nivel semántico: concepto básico¹) o sin él (nivel grafémico: letras multidimensionales).

A modo de marco conceptual, que sirva de guía e interpretación provisional de las tareas propuestas, elaboramos un modelo teórico (general) de reconocimiento verbal, fundamentado en la revisión de la abundante bibliografía en este área y nuestro propio análisis de la tarea. El cual plasmamos en forma de diagrama de flujos, en términos de procesamiento de información, postulando una serie de procesos interactivos y en

¹En la terminología de E.H. Rosch (1975 a)

paralelo, que son coordinados por un 'centro de control' que configura la estrategia a emplear. Estos procesos son:

- **Codificación** o transformación del input (ítem de aprendizaje) en algún formato representacional interno.
- **Búsqueda en memoria y Recuperación** o activación de información relativa al input sensorial.
- **Identificación** o nominación del ítem.
- **Búsqueda visual** sobre la matriz estímulo, guiada por la interacción de procesos arriba-abajo (Conceptually driven processing) y procesos abajo-arriba (Data driven processing).
- Operaciones de **comparación** que pueden requerir, o no, de procesos de transformación de los operandos mediante procesos de integración-disociación de características (rasgos grafémicos o atributos semánticos).
- **Decisión** binaria de la respuesta, y
- **Ejecución** motriz, a través de los efectores.

También, admitimos un sistema de organización del conocimiento en la memoria secundaria (MLP), de modo que la información accesible sea recuperable eficazmente. En este sentido, nos hemos adherido a las propuestas de las Teorías del esquema, las cuales no son incompatibles con la hipótesis del procesamiento de información, si bien cada una tiene sus orígenes en una tradición filosófica, teórica y metodológica muy distanciada: constructivismo versus escuela de aprendizaje verbal (asociacionismo-funcionalismo). En particular, encontramos

compatible con el modelo que proponemos, el modelo de "Red jerárquica" propuesto por Palmer (1977).

En cuanto al formato representacional interno válido para nuestro modelo, optamos por un lenguaje polivalente del pensamiento, de acuerdo con las tesis sostenidas por A.Rivière (1986). Concretamente, en este tipo de tareas (reconocimiento verbal) debe combinar y ser capaz de transformar, bidireccionalmente, información analógica y listas de propiedades, tratándose, por tanto, de un formato mixto analógico (imagen)-lingüístico (ortográfico, fonético y/o semántico).

Con la finalidad de profundizar en las variables que influyen en cada una de las condiciones de reconocimiento enumeradas, seleccionamos una serie de variables relacionadas con los componentes de procesamiento, tales como: "nivel de integración-disociación" del estímulo, "tamaño de la matriz" de prueba, "tipo de ensayo" según la respuesta sea afirmativa o negativa, "localización" del ítem-crítico, "similitud" o solapamiento de características, "familiaridad" de palabras y "longitud" del ítem (Nº de caracteres). En base a ellas confeccionamos una serie de ocho tareas de reconocimiento (Pruebas experimentales) según el citado paradigma experimental de búsqueda visual con elección múltiple. Dichas tareas se adscriben a los dos grupos básicos de reconocimiento mencionados (categorial y analógico). En cada tipo de tarea se combinan dos niveles de procesamiento, grafémico o semántico, y en cada uno de éstos, dos formatos de presentación de los ítems: global o lista de rasgos.

Las Pruebas fueron diseñadas con equivalencia formal (homólogas) en cuanto a las variables manipuladas, excepto las que afectan a las ocho condiciones experimentales o situaciones de reconocimiento. Estas Pruebas se implementaron en otros tantos programas de ordenador, de modo que la pantalla expone los estímulos según una secuencia aleatoria (función RANDON del Basic) y el sujeto interactúa con el programa a través del teclado. Una subrutina elaborada en código máquina (Assembler) actúa de cronómetro que controla el TR de los sujetos en milisegundos, registrándose también la evaluación de la respuesta del sujeto, pero sin comunicársela a éste. Por tanto, nos centramos en dos aspectos esenciales de la respuesta, la velocidad y la exactitud (V.D,s experimentales).

Sintetizando, las metas que establecemos para alcanzar mediante el desarrollo del presente trabajo pueden condensarse en los siguientes objetivos básicos:

- a) Comparar las duraciones, dificultades y eficacias que producen diversas condiciones experimentales de prueba de memoria (análisis interpruebas), así como determinar las variaciones estímulares de los ensayos en las tareas de reconocimiento (análisis intrapruebas).
- b) Elaborar un modelo matemático, basado en el modelo de la regresión lineal múltiple, que permita predecir la eficacia alcanzada por los sujetos en una determinada situación de prueba (macromodelo). El ajuste de los da_

tos, procedentes de las diferentes Pruebas, a este modelo, aportará la evidencia experimental que apoye la hipótesis del "continuum de recuperación" (eficacia de los procesos).

- c) Explicar la dependencia funcional entre unas determinadas variables predictoras (familiaridad de las palabras, similitud, nivel de integración-disociación, tamaño de la matriz, localización, longitud del ítem-s y orden de aplicación), controlando ciertas fuentes de variación interindividual (inteligencia general, capacidad clasificatoria, atención-concentración y velocidad lectora) y unas variables criterio (latencias, frecuencia de aciertos/errores).
- d) Elaborar un modelo estructural, fundamentado en la regresión lineal múltiple, que nos permita predecir las latencias y tasa de aciertos en los ensayos de una determinada Prueba de reconocimiento (micromodelos).
- e) Establecer comparaciones entre el grado de ajuste de las diferentes condiciones experimentales de reconocimiento al modelo de regresión lineal expresado. Así como contrastar los 'pesos' o importancia con que contribuyen las variables predictoras a explicar las variables criterio elegidas.

El diseño de recogida de datos se ajusta a un factorial mixto, en el que las variables de agrupamiento (entre sujetos) son el sexo de los sujetos y el orden de aplicación. Las varia_

bles intrasujetos son las que determinan las variaciones de la tarea de reconocimiento (Tipo de tarea: categorial / analógica, nivel de procesamiento: grafémico / semántico y formato de exposición del ítem o ítems: configuración global / lista de características) junto con las manipulaciones estímulares intraprueba ya señaladas (nivel de integrac.-disociac., tamaño de la matriz, tipo de ensayo). Además, de cada Prueba se confecciona y aplica a los sujetos una replicación en la que se manipulan las variables: localización del ítem crítico en la matriz, similitud entre el ítem consigna y los ítems de la matriz, familiaridad (sólo en el caso de que los estímulos sean palabras) y longitud de los ítems consigna y de la matriz. Estas variables no se estudiarán mediante las técnicas del ANOVA, sin embargo si lo haremos con el modelo de regresión múltiple.

La variable 'orden de aplicación' tiene una doble finalidad, por un extremo y dado que todos los sujetos pasan por las ocho Pruebas, sirve de técnica de control experimental, al contrabalancearse el orden de los tratamientos, en un intento de neutralizar o minimizar el 'error progresivo' y el 'efecto residual'. Por otro extremo, nos permite evaluar la influencia de la práctica o entrenamiento en la tarea.

En este experimento intervinieron 32 sujetos voluntarios, de edades comprendidas entre 13-14 años, y en igual proporción de sexos. Pertenecen todos ellos a un mismo Centro de E.G.B., sito. en L'Hospitalet (Barcelona), donde cursan 8º nivel.

Los resultados se clasifican en dos grupos, uno relativo al análisis de variables, aplicando las técnicas del MANOVA para planes factoriales. El otro grupo, que denominamos análisis del modelo y contrastes experimentales de las tareas, el cual realizamos haciendo uso del modelo de regresión lineal múltiple.

Nos hemos mostrado partidarios de ofrecer al lector una cierta exhaustividad de representaciones gráficas, de modo que, aunque pueda resultar un esfuerzo abrumador, no deje insatisfecha su legítima curiosidad científica.

El trabajo que aquí presentamos se articula en dos bloques y un anexo complementario. En el primero, situamos nuestra investigación en el paradigma cognitivo y profundizamos en dos de las perspectivas que emergieron de éste con gran fuerza, la hipótesis del procesamiento de información y las Teorías del esquema, las cuales constituyen los ejes en que se apoya la experimentación. Seguidamente, pasamos revista a la bibliografía cognitiva para ofrecer una concepción unitaria del sistema cognitivo humano, en la que la información puede ser procesada en distintos planos (percepción-memoria-atención) y a diversos niveles de profundidad. Consideramos que, en este sistema, interactúan unas estructuras, unos procesos y unas representaciones, que elaboran, organizan, transforman y utilizan unos "conocimientos", para lograr una adaptación exitosa al entorno. Por último nos centramos en el concepto de reconocimiento y diferenciamos dos tipos básicos, el analógico, con el cual se ha venido identificando generalmente este concepto, y el catego_

rial, que tradicionalmente se ha estudiado de modo independiente con el término categorización o conceptualización.

En el segundo bloque, fundamentamos teóricamente y elaboramos un modelo general de reconocimiento verbal-visual, que sirva de guía en los ulteriores contrastes experimentales de los modelos matemáticos, basados en ecuaciones de regresión lineal múltiple. También, se analiza la influencia de las variables estímulares manipuladas, en relación con las duraciones, dificultades y eficacia conseguida por los sujetos. Finaliza, el desarrollo empírico, con unas conclusiones generales, de las que emergen ciertas implicaciones prácticas.

Por último, en los anexos se hallan diversos apéndices que complementan la comprensión y seguimiento del trabajo.

BASES TEORICAS: FUNDAMENTACION

LA PERSPECTIVA DEL PROCESAMIENTO DE INFORMACION

II. BASES TEORICAS: FUNDAMENTACION

1. LA PERSPECTIVA DEL PROCESAMIENTO DE INFORMACION

1.1. EL PARADIGMA COGNITIVO: SU ORIGEN

A partir de los años 50 comienza a entrar en crisis el dominio acadèmico de las corrientes imperantes en psicología, el conductismo y neo-conductismo, perfilándose lo que en el término acuñado por Bachelard (1940) denominaremos una "ruptura epistemològica" (cambio de problemàtica que abre nuevos continentes teòricos). Este concepto, lleva al filòsofo Thomas Kuhn (1962) a distinguir dos modalidades de hacer ciencia. Este autor, destaca dos nociones centrales, la de "paradigma" y la "concepciòn discontinua del progreso en ciencia". Entiende por paradigma, un conjunto de leyes, teorias; modelos, criterios y mètodos, tanto teòricos como instrumentales; vagas intuiciones, creencias metafisicas y prejuicios. Partiendo de esta idea distingue entre periodos de ciencia normal, caracterizados por la presencia de un paradigma dominante, en los que bàsicamente se realiza una actividad acumulativa, en la que se pretende ampliar el conocimiento, o las investigaciones sobre las dudas existentes. Combinados con èstos, hay otros periodos de ciencia revolucionaria, en los que se pone en tela de juicio el paradigma establecido, intentando su cambio.

Numerosos autores (Segal y Lachman, 1972; A. Caparros, 1980; M.de Vega, 1984, etc.) opinan que la transición del conductismo al cognitivismo se puede interpretar desde el punto de vista de Khun.

A continuaciòn, señalaremos las causas que influyeron, en este relevo, agrupàndolas en dos bloques:

1) **Factores psicológicos.** Dichos autores adjudican al conductismo el papel de paradigma dominante (aunque no de forma generalizada), que sirvió de base a un largo periodo de ciencia normal (conductismo clásico: 1913-30 y neoconductismo: 1930 hasta bien entrados los años 50). En cierto momento sobreviene una crisis de esta corriente, seguida de un periodo revolucionario en el que emerge el paradigma cognitivo. Los presupuestos fundamentales del conductismo fueron puestos en cuestión, tanto desde fuera como desde dentro de este movimiento. M. de Vega (1984) señala como causas tres motivos profundos:

- a) Las críticas a la insuficiencia del asociacionismo, en base al reduccionismo, conexionismo y sensorialismo.
- b) La interpretación inadecuada del evolucionismo, que denomina "fixista" a partir de Thorndike, por afirmar que las leyes de la conducta son universales y compartidas por todas las especies, incluido el hombre.
- c) La crisis de la concepción epistemológica de la ciencia en que se apoyaba, el positivismo lógico del círculo de Viena.

También indica como motivo interno, la disgregación del paradigma en varias subescuelas neoconductistas, que sustentan posiciones teóricas muy heterogéneas y con fuertes debates entre ellas.

Esta situación de crisis, afirma Lachman y col. (1979) desemboca en un periodo revolucionario, en el que algunos

autores publican obras utilizando un nuevo lenguaje y se deciden, abiertamente, hacia el estudio de los procesos mentales, que el propio conductismo había dejado al margen.

Otro factor psicológico citado por Caparros (1980), es la aparición, en 1956, de una cuádruple publicación en la que puede observarse un cambio de rumbo en la forma de afrontar los problemas mentales y simbólicos. Se trata de la aparición editorial de:

- "A study of thinking", de J. Bruner, Goodnow y Austin.
- "Three models for the description of language", de Chomsky.
- "The magical number seven, plus or minus two", de G.A. Miller
- "The logic theory machine: a complex information processing system", de Newell y Simon.

Estos escritos, aunque diferentes, son el resultado de una serie de influencias ajenas, en principio, a la ciencia psicológica

2) **Factores extra-psicológicos.** Entre éstos señalaremos, someramente para evitar extendernos en exceso, los siguientes:

- A » Los avances tecnológicos y matemáticos que a finales de la II G.M. desembocaron en una revolución electrónica, englobados bajo el nombre de la disciplina que tiene por objeto el estudio de los sistemas de control, es decir, la CIBERNÉTICA. Cuyo padre científico, Wiener, publicó en 1948 su obra "Cybernetics", continuada y

enriquecida posteriormente por otros seguidores no menos relevantes (Ashby, Turing, Von Newman, Minsky, etc.) sirviendo para poner de manifiesto la analogía funcional entre el procesamiento humano de la información y el de los computadores y servo-mecanismos. Además, según Caparros (1980), la cibernética ha hecho posible un modelo circular, más adecuado que el lineal E-R inspirado en la noción de reflejo, para representar las complejas e interactuantes relaciones organismo-medio. Este modelo, entiende el organismo como un sistema receptor y procesador de información, elaborador de planes de acción según determinados objetivos referentes al medio, capaz de tomar decisiones y ejecutarlas. La propiedad básica de este sistema es la existencia de mecanismos de feed-back de control, que junto con la información del input permiten alcanzar ajustes organismo-medio muy finos.

Partiendo de la hipótesis cibernética, G.A. Miller, E. Galanter y K.H. Pribram, con la publicación de su obra "Plans and structure of behavior" en 1960, pusieron de manifiesto las posibilidades de este nuevo modelo de la conducta, en el que resulta básico la noción de un "plan" que la guía, de forma similar a un programa de ordenador. En dicho modelo, definen una unidad de la conducta, fija, reconocible y elemental, proponiendo que en lugar de la noción de reflejo sea la unidad TOTE (Test-Operate-Test-Exit), fundamentada

en el supuesto cibernético de que la estructura del sistema nervioso y de la conducta es la de un circuito de autorregulación. Y que, según sus autores, puede ser el instrumento conceptual adecuado de una teoría que explique toda la conducta. En opinión generalizada, esta obra puede considerarse un auténtico manifiesto fundacional de la nueva psicología.

B »La Teoría de la comunicación, establecida por Shannon en 1948, donde explica el flujo de información a través de un canal, mediante una serie de leyes matemáticas. Algunos psicólogos (Miller, 1956; Broadbent, 1958) encontraron en esta teoría un lenguaje matemático para enfrentarse de modo rudimentario, pero eficaz al estudio de la mente. Sin embargo, la analogía mente-canal de información pronto fue abandonada, unas veces por inaplicable, otras por carecer de plausibilidad psicológica.

C »La Psicolinguística, revitalizada a partir de la publicación de N. Chomsky de su obra "Syntactic Structures" en 1957. En esta obra se encuentran los modelos de lenguaje de su época y en ella rechaza las concepciones asociacionistas de la escuela de aprendizaje verbal y del conductismo. Chomsky propone su gramática transformacional, que comprende una serie de reglas generativas y reglas de transformación. Introdujo nociones novedosas, tales como la distinción

entre estructura profunda y superficial, por una parte, y la diferencia entre competencia y actuación lingüística, por otra.

La Teoría chomskiana fue pronto aceptada por la incipiente Psicología cognitiva. Si bien, esta teoría ha perdido vigencia en la actualidad, existen ahora vinculaciones entre la lingüística post-chomskyana, la Psicología cognitiva y la Inteligencia Artificial.

D »Las demandas sociales de tipo práctico, relativas a la relación hombre-máquina, en las que se tenga en cuenta el factor humano, es decir, el operario que la utiliza.

En opinión de M. de Vega (1984), la concepción del diseño industrial exige, no sólo soluciones pragmáticas, sino un cierto grado de comprensión de los procesos psíquicos humanos, lo que supone una demanda social de una Psicología más cognitiva.

Una vez derribado el baluarte conductista, la Psicología cognitiva se implanta como paradigma hegemónico, no sin antes recuperar el trabajo científico de algunos psicólogos europeos que, en la primera mitad de nuestra centuria, optaron por el estudio de los procesos superiores desde una perspectiva funcionalista y/o "del acto". Nos referimos a los trabajos pioneros del suizo J. Piaget y del británico F.C. Bartlett. No obstante debemos admitir que el pionero del estudio de actividades cognoscitivas es J.M. Cattell (1886), utilizando los TR

(tiempo de respuesta, más bien) y el informe introspectivo controlado y cauteloso, en sus experimentos perceptivos.

El reconocimiento universal de J. Piaget, ha tenido una importante repercusión en la consolidación del paradigma cognitivo, complementándolo, aún a pesar de las múltiples diferencias existentes entre los modelos de inspiración cibernética y la obra del bio-psicólogo ginebrino, fundamentada en el constructivismo y el funcionalismo propositivo.

La obra de Bartlett, rescatada medio siglo después de la publicación de su obra "Remembering" en 1932, ha sido el punto de partida para las prometedoras, pero dispersas, Teorías de Esquemas.

Tampoco hay que olvidar la contribución de la Psicología soviética al surgimiento del paradigma cognitivista. Quién reconoce a los procesos superiores un lugar privilegiado, entendidos dentro de los postulados históricos y dialéctico-materialistas. Según Caparros (1980), partiendo de la función de la conciencia en el desarrollo de la Historia de la actividad humana y sus raíces sociales, ha influido de forma determinante en muchas investigaciones occidentales que sitúan los procesos cognitivos en el contexto de su desarrollo, de la acción y de la sociedad. También han contribuido, en cuanto que el cognitivismo requiere una concepción emergentista de la evolución, opuesta totalmente al igualitarismo conductista que equipara la mente de los hombres y de las ratas.

En la configuración de la Psicología cognitiva, advierte Caparros, han participado una serie de áreas de investigación psicológica, tales como: la motivación, personalidad y psicología social. Además, el progresivo establecimiento de esta corriente psicológica, ha supuesto el rescate de áreas conductuales marginadas por el conductismo: atención, percepción, imaginación, memoria como sistema activo, etc., poniendo de manifiesto sus posibilidades explicativas alternativas en numerosísimas investigaciones.

1.2. POSTULADOS BASICOS DEL COGNITIVISMO

No debe albergarse la idea de que existe una unidad de enfoques en la Psicología cognitiva. Baste recordar aquellas líneas de investigación cognitiva que han alcanzado un alto prestigio. J. Mayor (1980) revisa las principales orientaciones de la Psicología cognitiva, entre las que sobresalen: la psicología genético-evolutiva de J. Piaget, la psicolingüística de N. Chomsky, la perspectiva del procesamiento de información, las Teorías del Esquema, etc., a las que cabe añadir la Neurociencia Cognitiva. El denominador común de todas ellas se halla en poner el acento en los fenómenos mentales, en cuanto determinantes del comportamiento. Nosotros centraremos nuestro trabajo en la Hipótesis del procesamiento de información, en la actualidad el paradigma experimental cognitivo de mayor auge.

Desde el punto de vista de la teoría componencial de R.J. Sternberg (1982), el término "análisis del procesamiento de

información" refleja la idea básica que inspira este procedimiento de trabajo, consistente en descomponer la ejecución de tareas en componentes elementales del procesamiento de información (analogía funcional mente-ordenador) y luego mostrar las interrelaciones de los componentes empleados, para resolver diversas tareas que requieren una ejecución inteligente.

El objetivo de la Psicología cognitiva actual es el estudio de los procesos mentales que subyacen a la ejecución de tareas, con frecuencia fáciles de realizar, pero de enorme interés para la explicación y comprensión del comportamiento humano. Y lo que caracteriza la investigación de esta corriente es el estudio de esas operaciones mentales que actúan sobre la información, conjuntamente con la elaboración de diseños experimentales capaces de analizar el flujo de estos procesos.

El término "cognición" se refiere, en palabras de U. Neisser (1967) "a todos los procesos mediante los cuales el ingreso sensorial es transformado, reducido, elaborado o utilizado" (pag. 14, trad. cast.). Dada una definición tan amplia, parece implicar que todo lo que posiblemente haga un ser humano es un fenómeno cognitivo, sin embargo, hace notar Neisser, que aunque la Psicología cognitiva se preocupa por toda la actividad humana, esta preocupación es desde su particular punto de vista (input sensorial, mecanismos, procesos y representaciones del conocimiento, output, etc).

Dentro del paradigma cognitivista, señala A. Caparros (1980), "la conducta se entiende como organizada en un sujeto dotado de una actividad cognoscitiva inmanente a él, de naturaleza constructiva y estructurada. Mediante esta actividad, el sujeto se conduce en interacción con su medio, en un proceso protagonizado básicamente por sus estructuras". Visto desde aquí y ahora, podemos hacer notar que el acento experimental ha ido desplazándose, en el transcurso del tiempo, de los aspectos estructurales a los procesos y más recientemente hacia los Lenguajes del Pensamiento, ésto es, las representaciones del conocimiento; considerando sus interacciones.

Si bien se ha venido entendiendo que la Psicología cognitiva se situaba en una posición epistemológica estrictamente funcional, sin ocuparse directamente del sustrato orgánico de las operaciones mentales, en el momento presente, existe de hecho una progresiva convergencia de paradigmas y marcos teóricos entre investigaciones psicológicas y neurofisiológicas, dentro de la corriente del Procesamiento Humano de Información.

No resulta extraño que algunos autores adopten todavía una postura funcionalista-exclusivista afirmando que "el sujeto del procesamiento de información tiene una orientación pragmática, desea controlar la realidad alcanzando metas. Admitiendo la dualidad hardware-software, la Psicología cognitiva está interesada, primariamente, en la organización funcional de la mente, de forma similar al programador de ordenadores, quien se limita a conocer y manipular los aspectos funcionales del mismo (softwa_

re), sin preocuparse de la estructura física del sistema (hardware) (M. de Vega, 1984). Sin embargo, recientemente, están cobrando un interés creciente las concepciones fundamentadas en la interacción hardware-software en que se apoyan las prometedoras aportaciones de la Neurociencia Cognitiva, las cuales utilizan V.Ds neurofisiológicas como alternativas al TR y rendimiento, tales como técnicas de P.E. (potenciales evocados), registros EEG (electroencefalografía), RED (resistencia electrodérmica), etc.

Otra idea que subyace en ciertos enfoques es la de atribuir, como peculiaridad de la Psicología cognitiva (en cuanto disciplina experimental), el haber prescindido de las diferencias individuales, las cuales constituían factores molestos que había que controlar o neutralizar (Vega, 1984). En opinión de R.J. Sternberg (1979), la distinción entre los enfoques diferencial y del procesamiento de información (P.I.), reside básicamente en que, este último, utiliza las variaciones en aspectos de la tarea, como medio de proveer las bases para inferir la naturaleza de las habilidades mentales, en lugar de variaciones en aspectos de los sujetos.

En nuestra opinión, sin dejar de ser cierto que el P.I. centra la atención experimental en la variabilidad estimular, no son desatendidas las diferencias individuales, desde el momento en que se admite la existencia de utilización de diferentes estrategias. Además, estos autores (De Vega y Sternberg) reconocen que los enfoques psicométricos y del Análisis del P.I. no

sólo no son antagónicos, sino que pueden arrojar conclusiones convergentes.

En la concepción del sistema cognitivo humano, se postula una relación inversa entre conocimiento y acción (aquí difieren de Piaget), es decir, la Psicología cognitiva pretende descubrir como las representaciones mentales del individuo (conocimiento) determinan su comportamiento (acción).

Los psicólogos que basan su teoría en el procesamiento de información se interesan, básicamente, por los fenómenos mentales que interviene entre el estímulo y la respuesta (E-O-R). Además, el lenguaje teórico utilizado es tomado prestado de las ciencias de la computación, como se verá más adelante, derivado de la analogía mente-ordenador, e incluso de la Teoría de la información.

1.3. PSICOLOGIA COGNITIVA Y CIENCIA COGNITIVA: LA ANALOGIA MENTE-ORDENADOR

Al comentar el origen del paradigma cognitivo señalábamos la enorme influencia que tuvo el desarrollo de las ciencias del ordenador y la cibernética en el surgimiento de este paradigma. La analogía mente-ordenador es anterior a la aparición tecnológica de los ordenadores digitales. Parte de A.M. Turing, quien en 1937 imaginó una "máquina universal", demostrando que era capaz de simular conductas inteligentes humanas, hasta el extremo de engañar a un observador ingenuo con sus respuestas. Dejando al margen la discusión de si dicha "imitación" puede

equipararse al pensamiento genuino, observamos en la actualidad la conversiòn en realidad de la abstracciòn de Turing, dado que los ordenadores suelen definirse como sistemas de propòsito general, que pueden ser programados, en principio, para una ilimitada variedad de tareas, al igual que la "màquina universal". Por otra parte, tambièn el sistema nervioso humano presenta una gran versatilidad funcional, por cuanto puede concebirse de propòsito general.

Puesto que la Psicología cognitiva se propone como objetivo prioritario el estudio de los procesos sensoriales, perceptivos, memorísticos, intelectuales, etc., por medio de los cuales el input sensorial es transformado, elaborado, almacenado, recuperado y utilizado, hasta acabar en la ejecuciòn conductual, no resulta difícil captar las estrechas vinculaciones que mantiene con otra forma de aproximaciòn a las vicisitudes de la informaciòn, como es la programaciòn de ordenadores.

La idea esencial es que el programa controla el procesamiento de informaciòn, al proporcionar al ordenador instrucciones sobre la forma de manipular los símbolos en que viene codificado. En este sentido, indica Neisser (1967) se ha de hablar de analogía con el programa, màs que con el ordenador. Por otra parte, R.J. Sternberg (1982) advierte que nadie està indicando que la anatomía (hardware) del ordenador o el lenguaje (software) utilizado por el ordenador sean análogos a los de un ser humano; lo único que se afirma es que el programa en ejecuciòn simula de forma funcional el desempeño humano.

Indica Neisser que la "analogía del programa" ofrece varias ventajas sobre concepciones anteriores, citando como más importantes:

- * La confianza filosòfica que proporciona. Aunque un programa sòlo es un flujo de símbolos, es suficientemente real como para controlar la operación de una màquina muy tangible que ejecuta operaciones muy físicas.
- * Constituye una fuente ùtil de hipòtesis y permite adoptar ciertos conceptos de la programación de ordenadores, tales como "procesamiento paralelo, serial y secuencial", "extracción de características", "rutina ejecutiva", etc. Señala que el uso de éstos términos no implica un compromiso con la simulación en computadores de los procesos psíquicos.

Es preciso insistir y subrayar en que la citada analogía es funcional y no física. En el aspecto material, las diferencias son obvias, sin embargo, las semejanzas se ponen de manifiesto desde el punto de vista funcionalista, ya que ambos son sistemas de procesamiento de propósito general, codifican, almacenan, manipulan y recuperan representaciones internas.

La metàfora del ordenador, como tan acertadamente expone M. de Vega (1984), proporciona a la Psicología cognitiva:

- a) Un vocabulario. Así, nos resultan familiares a los psicòlogos términos como: codificación, almacenamiento, recuperación de información, memoria operativa, MLP, buffers, etc.

b) Unas directrices. La analogía del ordenador dicta y legitima ciertos objetivos de investigación y condiciona la elaboración de teorías y modelos.

c) Una función instrumental. Pone al alcance del psicólogo una potente herramienta de investigación, cuya aplicación más sobresaliente es la posibilidad de construir modelos formales muy sofisticados, entre los que destacan tres tipos:

1» Modelos I.A. (Inteligencia Artificial). Son programas en los que el objetivo radica en ejecutar tareas del modo más eficaz, en cuanto al rendimiento, sin preocuparse de reproducir los métodos utilizados en los procesos cognitivos humanos. Por ejemplo, jugar al ajedrez según algoritmos optimizados.

2» Modelos de simulación. Estos programas intentan mimetizar el comportamiento inteligente humano, con sus mismas limitaciones, pretendiendo emular los procesos y mecanismos mentales. Por ejemplo, la simulación de "un comportamiento neurotico" de K.M. Colby (1962).

3» Los diagramas de flujo, que constituyen otro tipo de modelo computacional. Estos diagramas constan de una serie de cajas dispuestas secuencialmente y unidas por flechas. Las cajas representan las operaciones básicas (Ejem., almacenar, codificar, buscar, bifurcar, comparar, etc.) y las flechas indican la trayectoria o flujo seguido por la información

Este mismo autor, basa la distinción entre las dos ramas principales del cognitivismo (Psicología cognitiva y Ciencia cognitiva) según dos maneras de asumir la analogía mente-ordenador:

I) La **versión débil** establece una similitud funcional entre ambos sistemas y utiliza el vocabulario del procesamiento de información, pero de un modo esencialmente instrumental (herramienta conceptual). En ningún caso se pierde de vista la perspectiva psicológica, dedicando el esfuerzo investigador a desentrañar las peculiaridades del procesamiento humano de información. Esta versión débil corresponde a lo que se denomina con propiedad Psicología cognitiva, la cual estudia directamente el comportamiento inteligente de los sujetos humanos.

II) La **versión fuerte** lleva la analogía hasta sus últimas consecuencias. Puesto que el ordenador y la mente son sistemas de propósito general, el objetivo del científico es elaborar una Teoría unificada del procesamiento de información, que englobe ambos sistemas. Esta versión ha derivado en la denominada Ciencia cognitiva, que centra su interés en la construcción de programas de I.A., lo que indirectamente revierte en enriquecimiento acerca del conocimiento del sistema cognitivo humano, en la medida que mimetiza comportamientos inteligentes.

1.4. MÉTODOS DE INVESTIGACION EN PSICOLOGIA COGNITIVA

Resulta una tarea ardua, y no exenta de dificultades, el abordar, como objeto de estudio científico, el sistema cognitivo

humano. Ello, fundamentalmente se deriva de las características específicas de los procesos mentales, de entre las que sobresalen:

- a) La rapidez con que tienen lugar, que puede sugerir la falsa apariencia de simplicidad.
- b) La impenetrabilidad a la observación directa. Ello implica que el investigador cognitivo ha de inferir que procesos tienen lugar y como actúan a partir de los productos o resultados de dichos procesos. Incluso, cautelósamente y con un riguroso control, apelará a datos introspectivos.
- c) La interrelación funcional entre los componentes del sistema, que impone al investigador un enfoque holista que excluye o limita el estudio fraccionado.

Teniendo en cuenta estas peculiaridades del sistema cognitivo humano, la metodología de la investigación cognitiva ha discurrido en torno a tres bloques de procedimientos fundamentales:

1. Los estudios experimentales. Los investigadores cognitivos, a diferencia de los conductistas y neoconductistas admiten una gran variedad de estructuras, procesos, representaciones, estrategias, etc., que configuran el sistema cognitivo, dentro de un esquema E-O-R. De modo breve, resumiremos a continuación algunos de los más importantes paradigmas experimentales utilizados por los psicólogos cognitivos:

A) Los estudios cronométricos. El indicador más profusamente utilizado es la medida del Tiempo de reacción (TR) o latencia de respuesta, que no debe confundirse con el tiempo de ejecución. El TR es el intervalo de tiempo transcurrido entre la presentación de un estímulo y el inicio de la respuesta, estando el sujeto sometido a una demanda de velocidad y precisión. Estos estudios suelen utilizar tareas de fácil ejecución, en las que la exactitud de las respuestas está casi garantizada, y su demora es del orden de varias centésimas de segundo. Si bien la unidad de tiempo estandar es el milisegundo (msg. o mlseg.). En cambio, el tiempo de ejecución comprende el tiempo que emplea el sujeto en resolver una tarea (por ejem., la solución de un problema).

Para estos experimentos se utiliza tecnología de alta precisión, tal como el cronoscopio, el taquistoscopio, etc., y, en la actualidad, el ordenador programado como un laboratorio psicológico.

Habida cuenta que nuestro estudio es experimental y utiliza técnicas basadas en los TRs, abundaremos en la descripción de esta variable, que en apariencia parece una medida trivial.

El TR es altamente sensible al tipo de receptor estimulado (auditivo, visual, etc.), al estado motivacional y orgánico del sujeto (por ejem., a la fatiga, al interés), a la duración del período previo entre ensayos, a la práctica etc., incluso se ha

observado que sufre fluctuaciones aleatorias durante los ensayos, manteniéndose todas las variables constantes. Su mayor interés reside en el hecho de guardar una estrecha relación con la complejidad del proceso mental requerido para emitir la respuesta. Siendo, por consiguiente, un indicador válido de los inaccesibles procesos mentales internos. A pesar de todo, los TR no tienen significado propio, sino que ha de ser el investigador, asumiendo ciertos presupuestos teóricos y empleando determinados artificios en el diseño de la tarea experimental, quien le otorgue sentido. Por regla general, el análisis e interpretación de los TRs se ha vinculado a un modelo lineal del procesamiento, lo que supone que al ejecutar la tarea se desencadenan, secuencialmente, una serie de operaciones mentales discretas. Hoy en día, se cuestiona cada vez más el modelo lineal, optándose por procesamientos parcial o totalmente en paralelo.

B) Los **paradigmas de aprendizaje verbal**, que a continuación exponemos clasificados en base a tres criterios, de modo resumido:

- * Según la estructuración del material a aprender:
 - Aprendizaje de listas seriales
 - Aprendizaje de listas de pares asociados
 - Aprendizaje de Triagramas
 - Etc.

* Según el contenido del material a aprender:

- Aprendizaje de sílabas sin sentido
- Aprendizaje de dígitos
- Aprendizaje de letras
- Aprendizaje de palabras
- Aprendizaje de dibujos geométricos
- Etc.

* Según el procedimiento de prueba de memoria:

- De recuerdo libre. Que puede ser incidental o intencional
- De reconocimiento. Que puede ser simple o múltiple.

La utilización de estos paradigmas supuso el punto de arranque de la perspectiva del Procesamiento de Información que, a su vez, diseñará nuevos paradigmas de investigación.

C) Otros paradigmas experimentales. Constituido por una abrumadora serie de técnicas de investigación cognitiva, de entre la cual citaremos algunos, junto con algunos autores que los hayan utilizado:

- . De búsqueda en memoria (S. Sternberg, 1969)
- . De búsqueda visual (Treisman y Gelade, 1980)
- . De adquisición de conceptos [a) de recepción de estímulos, b) de selección], Bruner y col. (1956)
- . De abstracción de prototipos visuales (Posner, 1967)
- . Emparejamiento de letras (Posner y Mitchell, 1967)
- . De atención dividida o doble tarea (Posner, 1978)
- . De alejamiento de la inhibición proactiva (Wickens, 1970)
- . De verificación de frases (Baddeley y Hitch, 1974)
- . De verificación de frase y figura (Chase y Clark, 1972)

- . De informe parcial (Sperling, 1959)
- . De presentación binocular dicòptica (Neisser y Becklen, 1975)
- . De mediación de imágenes (Bower, 1970)
- . De aprendizaje de dibujos y palabras (Paivio, 1971).

2 . La construcción de modelos computacionales. E l investigador cognitivo puede elaborar programas de simulación, donde se ponga a prueba o depure formalmente una teoría, o bien diseñar programas de I.A. que antepongan la eficacia a la plausibilidad psicològica en la realización de una tarea

3. La introspección usada de modo controlado y riguroso. La Psicología cognitiva considera de enorme interés el estudio de la experiencia subjetiva y conciencia de la actividad psíquica (enfoque holista), por lo que los tiene en cuenta. Sin embar_ go, se estima que éstos no constituyen datos fiables sobre los fenómenos mentales, es decir, se admite la conciencia como àrea de investigación, pero no el que sea un instrumento de ésta. También se usan, habitualmente, en la experimentación cognitiva, cuestionarios post-experimentales, por lo general con la finalidad de prestar un servicio auxiliar, o como tècnica de control, incluso para sugerir hipótesis.

Segùn Caparros (1980), desde el punto de vista del mètodo, el paradigma cognitivo implica la pèrdida del protagonismo experimental de los organismos infra-humanos, la vuelta de un determinado tipo de introspección, el haber situado la investigación en situaciones humanamente significativas, el reconocimiento del contexto social como marco de referencia de

la conducta y la inserción de ésta en un sistema activo que selecciona la información, la procesa, y se dirige según los efectos de su propia actividad.

En la actualidad, la psicología cognitiva tiende a elaborar y verificar modelos teóricos funcionales sobre las operaciones mentales que se desencadenan cuando el sujeto recibe información del medio, la codifica y almacena en una representación interna y, si es necesario, la recupera para interactuar, exitosamente, en el mundo externo. Hoy, la Psicología cognitiva es una enorme confluencia de metáforas, modelos e investigaciones de muy diverso tipo, que se insertan en una perspectiva multiparadigmática (Mayor, 1980).

LA PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA DE LAS TEORIAS DE ESQUEMAS

2. LA PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA DE LAS TEORIAS DE ESQUEMAS

2.1. INTRODUCCION

Si bien el concepto de Esquema deriva de una tradición filosòfica, teòrica y metodològica (el constructivismo) muy distante de la Hipòtesis del procesamiento de informaciòn (descendiente de la escuela del aprendizaje verbal), ambas coinciden y son compatibles en algunas nociones. Por ejemplo, en las Teorías del Esquema, la memoria es un subproducto de la comprensiòn (codificaciòn en la terminologia de los niveles de procesamiento de informaciòn) y/o la situaciòn de prueba.

Las Teorías del Esquema asumen como propios muchos datos procedentes de la perspectiva del procesamiento de informaciòn: direcciòn del procesamiento , procesos de control, etc.

Nosotros nos adherimos a ambas corrientes, al igual que anteriormente lo hizo el grupo que desarrollò el proyecto LNR (Rumelhart, Norman y Lindsay, 1971-1975) en la Universidad de California (San Diego); quienes tambièn defendieron la unidad del sistema cognitivo humano, al establecer la unicidad de principios entre los procesos perceptivos y los procesos del conocimiento y su representaciòn.

Este grupo se proponía entender los mecanismos del sistema de procesamiento humano. Declaran: "el hombre es un mecanismo de procesamiento de informaciòn, construido sobre un sustrato biològico, como resultado de muchos años de evoluciòn y cambio, que suceden dentro y son influidos por un entorno social y cultural. Queremos comprender cuales son los mecanismos bàsicos

de procesamiento de información que recogen la información del medio, la almacenan, recuperan, reconstruyen, infieren, deducen y, en definitiva, como procesamos esta información (Norman y Rumelhart, 1981).

2.2. ORIGEN Y DEFINICIONES

El concepto de Esquema, tan vigente y de interés en la Psicología cognitiva, tiene profundas raíces que se pierden en la historia del pensamiento humano.

El uso del término "esquema-cognitivo" (al que nos referiremos en lo sucesivo) fue acuñado en Europa, hace ya más de medio siglo, con el objetivo de explicar los procesos del pensamiento infantil (Piaget, 1926) y los procesos de comprensión y memoria en el ámbito socio-cultural (Bartlett, 1932). Si bien la concepción actual del Esquema difiere notablemente de sus orígenes, haremos una brevíssima reseña histórica que profundice en el término para seguir sus pasos hasta nuestros días.

Señala J.L. Phillips (1969) que el desarrollo cognitivo consciente, para Piaget, es una sucesión de cambios, esencialmente estructurales. Suele referirse a las estructuras individuales con el nombre de esquema. Considera al esquema como una especie de mini-sistema: "es aquella determinada propiedad de una acción que puede generalizarse a otros contenidos". Y comprende también los estímulos que desencadenan los procesos mediadores y la conducta abierta, que presupone está organizada

por ellos. Cita como ejemplo el esquema "mirar y coger". Puede haber interacciones entre esquemas, es decir, pueden asimilarse entre sí. Los define como una unidad genérica de estructura; "todo aquello que es repetible o generalizable" (Piaget, 1950). Considera que las estructuras primeras son relativamente sencillas, generalmente la gente se refiere a ellas como reflejos. Los esquemas posteriores son más complejos (más mentales) y cada vez resulta más apropiado pensar en ellos como estrategias, planes, reglas de transformación, expectativas, etc. "Sean cual fuere las etiquetas que se les aplique, constituyen una suerte de armazón en el que pueden encajarse los datos sensoriales que se van aportando, puesto que de hecho deben encajar si han de tener algún efecto; con todo, es un armazón que cambia continuamente de forma para que encajen en él, el mayor número de datos posible" (Phillips, 1969).

Otro de los pioneros del concepto de esquema cognitivo fue el británico Bartlett (1932), quien en su obra "Remembering" describió una investigación que mostraba los efectos del conocimiento previo (esquema) sobre la comprensión de la memoria. Un grupo de estudiantes ingleses recibió un relato correspondiente a una leyenda de una tribu india, sometiéndose posteriormente a pruebas de memoria, a los pocos minutos y al cabo de meses. En opinión de Bartlett, la lectura del citado relato, perteneciente a una cultura ajena, resultaría de difícil comprensión y recuerdo para los sujetos occidentales, ya que no disponían de estructuras mentales adecuadas para extraer su significado.

La Psicología norteamericana interesada en el campo de la I.A., redescubriría 30 años más tarde el concepto de esquema, poniéndola de actualidad (Schank y Abelson, 1977). Estos autores observaron que no era suficiente para que los programas de ordenador comprendiesen textos, fuera de un dominio temático muy reducido (micromundo), el implementar algunas destrezas sintácticas y un conocimiento léxico. Para lograr la eficiencia deseada en la comprensión, es preciso disponer de un conocimiento del mundo almacenado en su memoria. Así, la comprensión resulta de un producto construido a partir de la información del input y el conocimiento previo.

Más próximas a nuestro tiempo encontramos otras concepciones que definimos básicamente:

En palabras de U. Neisser (1976, pag. 67, trad. cast.) "un esquema es aquella porción del ciclo perceptivo que es interno al perceptor, modificable por la experiencia y de algún modo específico con respecto a lo que se percibe".

Rumelhart, define "un esquema es una estructura de datos para representar conceptos genéricos almacenados en la memoria (Rumelhart, 1980). Considera que los esquemas organizan la memoria y guían la percepción, las acciones y el pensamiento. Este autor y sus colaboradores representan el esquema mediante una red semántica de relaciones entre todo lo que se conecta con el concepto representado, llamado Reticula Estructural Activa (Active Structural Network) o prototipo de esquema (Norman y Rumelhart, 1975).

En nuestros días, M. de Vega (1984) sintetiza algunos de los rasgos comunes a las diversas Teorías de Esquemas existentes, considerando a los esquemas como entidades conceptuales complejas, compuestas de unidades más simples (subesquemas), a modo de paquetes de conocimientos prototípicos, cuyos componentes o variables no están especificados; que son actualizados en determinadas condiciones, generando inferencias temáticas mediante el mecanismo de rellenar "valores ausentes". Tienen un carácter multifuncional y se integran encajando unos en otros.

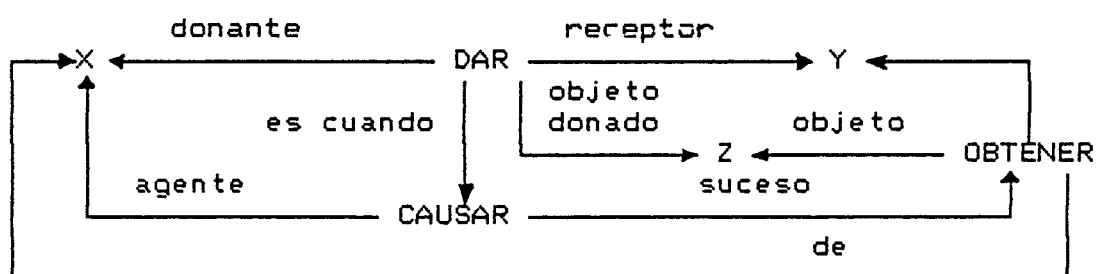
2.3. CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS DEL ESQUEMA

Recopilaremos aquí las características comunes que presentan las diversas Teorías de Esquemas, hoy en día no del todo sistematizadas o integradas en un marco de referencia unificado. Las más representativas son:

- a) Los Esquemas sirven para **representar conocimientos**. son paquetes de conocimientos prototípicos, cuyos componentes o variables no están especificados. Los conocimientos no están aislados como en un diccionario, sino más bien interrelacionados unos conceptos con otros.
- b) Estructuralmente **constan de variables interrelacionadas y valores**. Los valores especifican los datos de las variables, en función del contexto. Las variables se asignan a diferentes aspectos del medio; estando limitadas a intervalos de

valores impuestos por el entorno. Cuando no existe información suficiente, realizan inferencias temáticas mediante el mecanismo de rellenar "valores ausentes".

De modo ilustrativo, expondremos el esquema "DAR", ofrecido por Rumelhart y Ortoni (1977).



En el presente esquema intervienen las variables: donante, receptor y objeto donado. Se puede observar que las relaciones entre éstas permanecen invariables, aunque cambien sus valores.

- c) Son **unidades cognitivas de alto nivel**, que comprenden diversos niveles de abstracción del conocimiento. Los esquemas son entidades conceptuales complejas constituidas por unidades más simples. Ejemplo, el esquema "comprar" incluye: personajes (comprador, vendedor), objetos (dinero, mercancía, establecimiento), acciones (transferir una propiedad o un servicio, pagar) y metas (beneficiarse el vendedor, disfrutar la propiedad o del servicio).
- d) Presentan una **organización jerárquica**, encajando unos esquemas en otros, hasta llegar a los esquemas atómicos o primitivos, que ya no pueden ser englobados en otros

subesquemas. Los esquemas integran esquemas más elementales, y constituyen a su vez subesquemas de otros. Por ejemplo, Palmer (1975) propone el esquema "rostro", que posee como subesquemas: ojo, nariz, oreja, boca, etc. El subesquema "ojo" contiene otros subesquemas: pupila, iris, cornea, etc., pero el subesquema "pupila" es ya un concepto elemental, átomo o primitivo, que no incluye otros subesquemas.

- e) Los esquemas poseen un **carácter multifuncional**. Guían los procesos de comprensión, de percepción (marcos o frames), han significado una importante concepción de la memoria y su organización, en la que el recuerdo es un subproducto de la activación de esquemas durante la recuperación. Y también controlan el comportamiento estableciendo metas y secuencias de acciones (planificación).
- f) Los esquemas **se adquieren mediante experiencias recurrentes**. En opinión de U. Neisser (1976) el desarrollo del esquema procede de lo general a lo particular, de lo indiferenciado a lo preciso.

2.4. MULTIFUNCIONALIDAD DE LOS ESQUEMAS Y AREAS DE APLICACION

Vamos a penetrar en el uso que hace el sistema cognitivo humano de los esquemas para el procesamiento de información, donde juegan un papel de gran versatilidad, interviniendo activamente en numerosas funciones cognoscitivas. Entre las que resaltamos las siguientes:

1) La comprensión de narraciones. En opinión de Rumelhart (1979) ésta es en realidad un proceso constructivo, fruto de la interacción de tres factores: el texto, el contexto y los esquemas cognitivos. Cuando un esquema ha sido activado, desempeña las siguientes funciones:

- * Integración de varias cláusulas en una unidad de significado superior y elaboración del texto.

- * Infiere y predice, permitiendo que el lector entienda mucho más de lo que está explícito, por medio del relleno de "valores ausentes".

- * Guía y controla la comprensión, determinando que información es relevante y cual relativamente marginal para el lector.

2) La memoria es considerada en la tradición de Bartlett, como un subproducto de la comprensión. El individuo recuerda el significado construido a partir del texto, el contexto y su propio conocimiento del mundo.

Según M. de Vega (1984) han sido postulados, por los diversos autores, dos mecanismos diferentes en la memoria de textos:

- La hipótesis abstractiva, representada por Kintsch y Van Dijk, sostiene que en la memoria se almacena un resumen del texto, y esto es lo que recuerda el sujeto posteriormente. Esta hipótesis asume que la memoria humana es fundamental_

mente fiel y està dirigida a la reproducci3n de informa_
 ci3n, apoyàndose en paràfrasis guiadas por esquemas. Pre_
 dice, particularmente, errores de omisi3n en el recuerdo de
 textos.

- La hip3tesis reconstructiva, defendida por Bartlett y
 asumida en la actualidad por Rumelhart y Ortoni (1977),
 asegura que el sujeto introduce informaci3n esquemàtica o
 convencional durante el aprendizaje del texto, o bien en la
 situaci3n de prueba, de modo que el recuerdo es el producto
 de una reconstrucci3n activa. Sus partidarios conciben la
 memoria como un sistema orientado a la elaboraci3n de
 interpretaciones coherentes del pasado. La reconstrucci3n
 opera en la situaci3n de recuerdo, al igual que en la
 compresi3n, guiada por los esquemas, cuando el transcurso
 del tiempo ha debilitado la informaci3n en memoria, o
 cuando el texto original es incongruente, se incrementa la
 probabilidad de distorsiones reconstructivas (predictibi_
 lidad).

- 3) La percepci3n. Afirma Neisser (1976) "la percepci3n es el
 resultado de la interacci3n del esquema y la informaci3n
 accesible. Màs aùn, es èsa interacci3n". "Los esquemas
 perceptivos son planes para buscar detalles sobre objetos y
 eventos, para obtener màs informaci3n que complete el
 formato". Concibe los esquemas como "formatos" (terminologìa
 de programaci3n de ordenadores) que especifican de que tipo
 debe ser la informaci3n para que sea interpretada de modo

coherente. La información que no se ajusta al formato no se llega a utilizar (selectividad perceptiva) [pag. 68-70, trad. cast.].

- 4) La atención. Neisser (1976) representa aquí la postura más radical cuando asegura que una vez activado un esquema, éste opera como un dispositivo de selección atencional, de manera que el individuo procesa, sobre todo, la información que encaja en él, e ignora el resto. Kintsch y Van Dijk (1978) sostienen una opinión similar al considerar que es desechada la información irrelevante desde el punto de vista del esquema, formándose un extracto compuesto con información congruente con el esquema directivo.
- 5) La organización de la conducta. Si bien todos los esquemas tienen un carácter procedimental, hay algunos que están especialmente dirigidos a la acción. Estos esquemas de acción o planes tienen en común las siguientes notas:
- Requieren un agente
 - Se dirigen a metas ambientales
 - Se activan intencionalmente
 - Se organizan jerárquicamente en metas, submetas, etc.
 - Incluyen métodos de planificación de la acción, formados por secuencias de acciones motrices requeridas para alcanzar la meta.
 - Son guiados, básicamente, por los datos, por lo que requieren de una retroalimentación continuada.

6) El aprendizaje. En este campo , los esquemas han servido para ayudar a desentrañar el mecanismo que regula la formación de nuevos esquemas. Hay tres formas básicas (Rumelhart y Ortoni, 1977):

- Mediante la acumulación de conocimientos que hacen crecer el esquema.
- Mediante la práctica en la utilización del esquema.
- Mediante procesos de reestructuración.

7) El razonamiento y la solución de problemas. Funcionan como un plan del tipo descrito por Miller, Galanter y Pribram (1960). Los esquemas han servido para conocer los mecanismos que conducen a la solución, al aplicar unas reglas generales a un problema concreto.

Los procesos de razonamiento están mediatizados por nuestro conocimiento general del mundo, y por tanto se les puede considerar esquemáticos.

8) El lenguaje oral y escrito está también guiado por la activación de esquemas (Kintsch, 1980).

Norman y Rumelhart (1981) explican la paráfrasis (expresar una frase con distintas palabras) en base al concepto de esquema. Esta se debe a que en la memoria (y por tanto en los esquemas) representamos proposiciones y no palabras (proposicionalistas).

9) La categorización Un esquema puede considerarse de hecho como una categoría cognitiva (Abelson, 1981). Presentan siguientes

coincidencias con las categorías naturales:

- . Son difusos y existen en ambos (conceptos y esquemas) objetos más prototípicos y otros menos representativos.
- . Son jerárquicos, al igual que las categorías.
- . Probablemente los esquemas se generen por abstracción de prototipos a partir de experiencias recurrentes, de modo análogo a la formación de prototipos conceptuales.

Es importante reseñar aquí que, en el presente trabajo, nosotros consideramos que los esquemas cognitivos organizan la memoria y conducen (guían, dirigen) el procesamiento de información en interacción con la información procedente del estímulo.

2.5. CONTENIDOS REPRESENTADOS POR LOS ESQUEMAS

Queremos resaltar aquí la gran variedad de dominios del conocimiento que pueden ser representados mediante esquemas. Desde el punto de vista de las Teorías de Esquemas, prácticamente todos los contenidos de la memoria humana están organizados total o parcialmente en esquemas.

Los esquemas son representaciones, en principio válidas para todo tipo de áreas del conocimiento. Entre las que han sido representadas en el devenir de esta noción destacamos:

A) Escenas visuales: marcos (frames). M.L. Minsky (1975, citado por M.A. Boden) ofreció un influyente estudio teórico de tales esquemas conceptuales, que él llama "frames". Se

refiere al uso de marcos (concebidos generalmente como modelos internos del mundo, o representaciones epistemológicas sistemáticas) en una amplia variedad de dominios, como los contextos visuales, de resolución de problemas y semánticos. Cada marco representa información prototípica desde cierto punto de vista, de modo que una escena determinada requiere un sistema de marcos que se van activando sucesivamente, a medida que el observador se desplaza en el medio. Estos marcos funcionan de modo análogo a los esquemas: generan expectativas permiten interpretar o comprender la experiencia visual, hace posible la inferencia de detalles que no hemos visto mediante el relleno de valores ausentes, ayuda a memorizar y recordar escenas visuales, etc. Además, este concepto de "marco" es tan explícito como para poder ser simulado en programas de ordenador.

B) Situaciones: guiones (scripts). Un guión es una sucesión coherente de temas, donde cada tema conduce al siguiente conforme cambia continuamente la relación temática entre los actores (Schank y Abelson, 1977). Abelson se pregunta en qué grado son compartidos por la gente estos guiones o pequeñas narraciones, en cuyos términos las personas conceptualizan, explican y predicen el mundo social.

A modo de ilustración citarémos el guión "ir al médico", el cual consta de las siguientes escenas: llegar a la consulta, decir el nombre a la enfermera, entrar en la sala de espera, saludar, tomar asiento, esperar turno, tomar una

revista, hablar con otros pacientes, etc.

C) Dominios temáticos. Kintsch y Van Dijk (1978), en su modelo de comprensión de textos, introducen otro tipo de esquemas muy abstractos que, en su opinión, guían la comprensión y la producción del discurso oral y escrito, especialmente cuando éste es muy largo. Por ejemplo, cuando nos disponemos a leer un informe experimental, esperamos una introducción al problema, una descripción del método (con: sujetos, material, equipo, diseño, etc.), los resultados y una discusión teórica.

D) Esquemas de autoconcepto o autorreferenciales. La mayoría de las personas poseen un conocimiento muy articulado sobre sí mismos, sus habilidades, debilidades, logros y fracasos, preferencias, temperamento, etc. El autoesquema es una estructura cognitiva muy diferenciada y articulada, y por tanto permite una mayor elaboración de la información, cuando ésta se integra en dicho esquema (Bower y Gilligan, 1979, citado por M. de Vega, 1984).

2.6. LA TEORIA DE ESQUEMAS

Hasta el momento presente, han aparecido numerosas Teorías de Esquemas, cada una con sus peculiaridades. Hasta aquí hemos intentado extraer las características generales que comparten de algún modo.

En opinión del profesor de Vega (1984), la Teoría de Esquemas en su estado actual es una formulación algo tosca.

Sin embargo, su poder explicativo acompañado de una indudable plausibilidad psicológica, la convierten en un núcleo teórico que por primera vez nos permite vislumbrar la posibilidad de una Teoría Cognitiva unificada.

Así lo entendió el grupo LNR de la Universidad de California, dirigido por Rumelhart, Norman y Lindsay, quienes integraron la Hipòtesis del procesamiento de informaciòn con la Teoría del Esquema propuesta por ellos mismos, señalando que no hay discontinuidad entre percepciòn y comprensiòn (recordemos, una vez más, que la memoria es para ellos un subproducto de la comprensiòn y/o la situaciòn de prueba), sino que ambas se insertan en un continuum que abarca desde un nivel de abstracciòn bajo hasta otro más elevado. Percibir es comprender el estímulo sensorial (Rumelhart y Ortoni, 1977).

Nosotros nos sentimos vinculados a su enfoque de trabajo, al considerar que el conocimiento se organiza categorialmente, según una relaciòn jeràrquica de inclusividad, mediante esquemas que además contienen un conjunto de heurísticos o reglas que permiten controlar procedimientos, estrategias, realizar inferencias, etc. Sin embargo, discrepamos en que sea el formato proposicional el único y más adecuado al procesamiento de informaciòn del sistema cognitivo humano, debido al excesivo logicismo que el proposicionalismo implica. Nos inclinamos a pensar, de acuerdo con A.Rivière (1986), que el formato de representaciòn

depende de la funcionalidad y capacidad de integrar simultaneamente la cantidad de informaci3n relevante requerida por la tarea. Y estimamos plausible su afirmaci3n de que las representaciones recogen los productos de las abstracciones, para ponerlas a disposici3n de la memoria activa del procesamiento.

Por 3ltimo se1alaremos que las Teor3as de Esquemas no s3lo aportan principios generales para explicar los fen3menos de la percepci3n, comprensi3n, memoria, razonamiento, comportamiento, etc., sino que tambi3n permiten interpretar fen3menos an3malos o at3picos que las teor3as convencionales trataban de eludir o considerar aberrantes. Citemos, entre 3stos, la comprensi3n no literal que tiene lugar en la met3fora, o el estudio de actos fallidos desde el punto de vista de esquemas o planes de acci3n.

Con las ideas hasta aqu3 expuestas esperamos haber logrado mostrar una visi3n general de este ascendente enfoque te3rico, de modo que nos permita interpretar las implicaciones te3ricas que los datos puedan evidenciar. Al mismo tiempo, creemos haber dejado patente nuestro propio punto de vista te3rico con el que nos sentimos comprometidos.

EL SISTEMA COGNITIVO HUMANO:

- ESTRUCTURAS
- PROCESOS
- REPRESENTACIONES

3. EL SISTEMA COGNITIVO HUMANO: ESTRUCTURAS, PROCESOS Y REPRESENTACIONES

3.1. NIVELES DE INTEGRACION: ACLARACIONES PREVIAS

La idea básica que nos proponemos al iniciar este capítulo es ofrecer una concepción unitaria del sistema cognitivo humano, susceptible de ser estudiado a diferentes niveles de profundidad y desde distintos puntos de vista que se hallan interrelacionados (estructuras, procesos y representaciones). En este contexto de unicidad del sistema cognitivo, cuya finalidad es la adquisición, organización y utilización del conocimiento, para realizar una adaptación exitosa al medio, emergen diferentes procesos o formas de operar nuestro psiquismo, a los que no tiene acceso la consciencia, sino que han de ser inferidos a través de sus productos.

La combinación de unos determinados procesos interrelacionados, para realizar una función específica que contribuye a la función general, es lo que denominamos niveles operativos del procesamiento, a saber, percepción, memoria, aprendizaje, razonamiento, imaginación, etc. El resultado de la acción conjunta de algunos o todos ellos conforma lo que se ha venido llamando pensamiento (procesamiento), cuyo producto final es la inteligencia, entendida como "comportamiento adaptativo dirigido a un fin" (R.J.Sternberg, 1982a). La idea de que las capacidades de atención, percepción, memoria, razonamiento, aprendizaje, puedan determinar significativamente la capacidad intelectual, data de los orígenes de la psicología diferencial (Binet, 1905; Spearman, 1927; Thurstone, 1938) y constituye una de las premi_

sas fundamentales de la unificación de los enfoques diferencial y cognitivo (Carol, 1976; citado por Cooper y Regan en Sternberg, 1982b).

El establecer una integración de los conceptos psicológicos en los que transcurre nuestro estudio (percepción, memoria y atención) en un hipotético sistema cognitivo humano, es una premisa que asumimos "a priori", ante la falta de consenso en las distintas concepciones de estas capacidades, dentro de la psicología cognitiva.

Sintetizando, a) Concebimos la mente humana como un sistema procesador de información; b) Entendemos que la información puede ser procesada simultáneamente en distintos planos (percepción, memoria, atención) de un espacio multidimensional, y en cada plano a diversos niveles de profundidad dentro de un continuo; c) Consideramos que en este sistema procesador interactúan unas estructuras, unos procesos y unas representaciones que organizan, elaboran, transforman y utilizan unos conocimientos.

3.2. ASPECTOS A ESTUDIAR

Un sistema se define como un conjunto de componentes en un estado de interacción (L. von Bertalanffy, 1950). No es necesario que las partes del sistema sean materiales (vg, el análisis del sistema de una empresa comercial). Subraya, como característica básica de los sistemas vivientes, el permanecer en un continuo estado de mudanza de sus componentes y ser sistemas abiertos.

Enlazando con nuestra perspectiva teórica, ya anticipábamos que la mente humana es concebida en la psicología cognitiva como un sistema, lo que hacía obsoleto el estudio fraccionado de sus componentes. De modo artificial, convencionalmente, los psicólogos cognitivos (Neisser, Sternberg, de Vega, etc., incluso Piaget) establecen en la actualidad varios aspectos a considerar en el sistema cognitivo humano:

- a) Las **estructuras**. Son los componentes relativamente estáticos del sistema, o sea, los que apenas varían a lo largo del tiempo (de Vega, 1984). Para Sternberg (1972), la estructura se refiere a la forma o formas que las habilidades mentales toman y el modo en que estas son organizadas. Un ejemplo de éstas, la teoría estructural de la memoria como almacenes distintos con propiedades diferentes, reflejada en el modelo de Atkinson y Shiffrin, (1968).
- b) Los **procesos**. Son los componentes dinámicos del sistema y hacen referencia a la actividad que efectúa dicho sistema. Así, cuando el énfasis de la investigación se centra en la actividad de la memoria, ésta se concibe como una serie de operaciones bien diferenciadas conceptualmente, tales como: codificación, almacenamiento, retención, recuperación. Como ejemplo, citaremos el modelo de Clark y Chase (1972) para interpretar la tarea de verificación de frases y figuras.

c) Las **representaciones**. Son los contenidos, es decir, los componentes procesados por las estructuras y hacen referencia a la organización simbólica de la información, esto es, al formato representacional interno que se almacena, transforma y recupera. La información del medio ha de ser representada en el sistema cognitivo humano, para dar lugar a una representación del mundo, y sólo así es posible entender el comportamiento dirigido a metas ambientales. Una de las cuestiones clave que la Psicología cognitiva se plantea es determinar en que formato (o formatos) se expresa la información que constituye la materia prima de la actividad central.

A lo largo de la joven existencia del movimiento del procesamiento de información, los investigadores han ido poniendo su entusiasmo, y por consiguiente el énfasis investigador, primero en las estructuras del procesamiento, después en los procesos subyacentes utilizados por los sujetos para realizar una tarea y, recientemente, en el conocimiento y su representación. En opinión de R.J.Sternberg (1982a), el mensaje a extraer de la historia reciente de la psicología del procesamiento de información sería que:

"El proceso, el conocimiento y la representación (y añadiríamos las estructuras) tienen que ser comprendidos en sus interacciones recíprocas, si hemos de comprender como se adquiere la inteligencia y, más tarde, como opera en distintos tipos de tareas y situaciones. El aislamiento de cualquier subserie de ellos resulta útil, pero tan sólo como expediente temporal para la investigación experimental. El conocimiento se adquiere a través de procesos de aprendizaje que actúan sobre algún tipo de estímulo de manera que da como resultado la

codificación eficiente de la nueva información, de alguna forma en la mente. Luego, los problemas son solucionados al recuperar esta información y aplicarla al problema en cuestión. El hecho de que la información sea recuperada o no, dependerá, en gran parte, de la eficacia de los propios procesos de recuperación" (pag. 34, trad. cast.).

En lo sucesivo de este encuadre teórico, centraremos el énfasis en los procesos cognitivos que tienen lugar en la realización de tareas. Dado que nuestro interés se sitúa en la elaboración de un modelo procesual de reconocimiento, que nos permita alumbrar y guiar la interpretación de las diferentes modalidades de procesamiento visual léxico.

3.3. PROCESOS COGNITIVOS

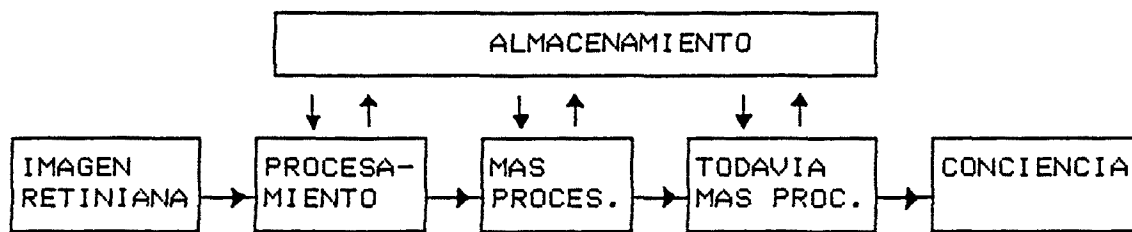
Como el mismo término "análisis del procesamiento de información" sugiere, la idea básica, que inspira este procedimiento de trabajo, consiste en descomponer la ejecución de tareas en componentes elementales del procesamiento, para luego mostrar las interrelaciones entre dichos componentes en la resolución de tareas que requieren una ejecución inteligente.

Con el fin de fundamentarlos conceptualmente, nos centraremos exclusivamente en aquellos procesos que se hace necesario postular para la ejecución de tareas de reconocimiento, las cuales serán objeto de estudio. Si bien, serán abordados separadamente, es preciso dejar constancia que se trata sólo de un artificio explicativo, dado que dichos procesos interaccionan entre sí, con las estructuras y la representación del conocimiento.

Sin embargo, antes de estudiar cada uno de los procesos que

hemos considerado pertinentes al presente trabajo, nos permitiremos una breve disquisición con objeto de recordar algunos aspectos generales del tema, relativo a los componentes del procesamiento, por considerar este punto un núcleo de importancia capital.

Para introducirnos en el tema, observemos el modo en que Neisser (1976) esquematiza los modelos de percepción, desde el punto de vista del procesamiento de información, que él no comparte:



Keating y Bobbitt (1978) intentaron mostrar la validez de constructo de las operaciones componentes, que supuestamente subyacían en las diversas tareas de procesamiento de la información. Para ello, propusieron una secuencia de procesos componentes básicos de cuatro etapas: a) codificación, b) operación, c) decisión binaria, y d) ejecución de la respuesta. Asignaron distintos parámetros de las tareas de procesamiento de la información a una o más de las cuatro etapas secuenciales y luego correlacionaron, a través de distintas tareas, los valores de esos parámetros obtenidos por cada uno de los sujetos. Su hipótesis consistía en que las variables que presumiblemente implicaban etapas comunes de procesamiento mostrarían correla_

ciones más elevadas que otras que no tuvieran ninguna etapa en común. Los resultados confirmaron sus predicciones obteniendo unas correlaciones intervariables de .66 y .30 respectivamente. Concluyen que estos hallazgos revelan la existencia de operaciones básicas de procesamiento de información que son cubiertas por diferentes tareas, pero que además existe un factor general de velocidad que se reflejaba en las correlaciones significativas, entre variables sin etapas comunes.

Para identificar los procesos cognitivos que intervienen en la ejecución de una tarea, R.J.Sternberg (1981) describe cuatro métodos, no excluyentes, y evalúa sus ventajas e inconvenientes. Nos referimos al:

- 1) Enfoque de correlatos cognitivos.
- 2) Enfoque de los componentes cognitivos.
- 3) Enfoque del entrenamiento cognitivo.
- 4) Enfoque basado en la computadora (simulación).

Dentro de una concepción serial del procesamiento cognitivo humano (modelo lineal) y ligado a los métodos cronométricos, se ha inferido la existencia de diversos procesos, mediante el contraste de los TR de diferentes tareas. Las dos técnicas más empleadas son:

- a) El método sustractivo utilizado por Donders en 1868.
- b) El método de factores aditivos, desarrollado por S.Sternberg (1969).

Estos métodos han recibido severas críticas y han sido puestos en tela de juicio por presuponer un procesamiento en

serie, dado que cada vez parece más probable que el procesamiento cognitivo humano sea total o parcialmente en paralelo, es decir, que varios procesos o algunas operaciones de los procesos tengan lugar de modo simultáneo e independiente (McClelland y Rumelhart, 1985).

En opinión de W.K. Estes (1982), en el momento presente es preciso encontrar métodos efectivos que delimiten la función desempeñada por los procesos estructurales y los de control, en el campo de la memoria, y en diseñar modos de determinar como contribuyen éstos a la ejecución cognitiva. Considera fundamental la distinción que estableció Atkinson y Shiffrin, en 1968, entre estas dos clases de procesos:

Los **procesos estructurales** de la memoria se refieren a aquellos aspectos de la misma que son independientes de la experiencia y que imponen límites a la capacidad y eficiencia de funcionamiento del sistema. Probablemente, las diferencias individuales en estos procesos se deban a características anatómico-fisiológicas de los sujetos, determinadas en gran medida de forma innata.

Los **procesos de control** se refieren a aquellos aspectos del sistema resultantes del adiestramiento y la experiencia individual y que, probablemente, se hallan bajo control voluntario. Como el empleo de reglas mnemotécnicas, las estrategias de búsqueda y recuerdo, y la repetición.

Tampoco queremos pasar por alto la división conceptual

establecida entre procesos automáticos y controlados (que no "de control"), partiendo de la limitación de recursos atencionales. Dado que los recursos atencionales se han de repartir entre los procesos concurrentes, e incluso pueden ser desbordados, perdiéndose eficacia en el procesamiento, el sistema cognitivo contrarresta de algún modo estas limitaciones automatizando algunos procesos, con lo cual no demandan consumo atencional. Para evitar extendernos en estos aspectos, expondremos un cuadro resumen en el que M. de Vega (1984) resume las principales diferencias entre ambos procesos:

AUTOMATICOS	CONTROLADOS
. Escaso consumo atencional	. Consumen atención
. Se adquieren mediante el aprendizaje	. No son rutinas aprendidas
. Una vez adquiridos, son difíciles de modificar	. Son flexibles y se adaptan a situaciones novedosas
. No requieren esfuerzo consciente	. Son conscientes y van acompañados de la impresión subjetiva de esfuerzo
. Se realizan eficazmente en situaciones de arousal elevado y disminución de recursos atencionales	. Pierden eficacia en situaciones de arousal elevado
. Producen relativamente poca interferencia en situaciones de doble tarea	. Gran interferencia en situaciones de doble tarea
. Suponen economía cognitiva en tareas rutinarias.	

Para determinar experimentalmente si un proceso puede ser considerado automático o controlado, Logan (1978) recoge los siguientes criterios que han sido empleados por los investigadores:

- a) Criterio de sensibilidad al número de alternativas.
- b) Criterio de interferencia sobre nuevos aprendizajes.
- c) Criterio de interferencia entre dos tareas concurrentes.

3.3.1. LA CODIFICACION

La codificación es un proceso muy primitivo (ontogenéticamente) que tiene lugar de manera automática y que lleva a cabo análisis de propiedades particulares del ambiente (M. de Vega, 1984). Así, cuando percibimos un objeto visual, codificamos información de éste a lo largo de múltiples dimensiones elementales, como el color, la forma, el tamaño, la textura, su localización respecto a otros objetos, su relación temporal con respecto a otros sucesos, etc.

La codificación es, por consiguiente, un conjunto de operaciones imprescindibles para almacenar la información del estímulo en memoria. Puede tener lugar en varios niveles diferentes, dependiendo de la información contenida en el estímulo a codificar, de la habilidad del individuo para codificarla y de la percepción que el individuo tenga del empleo que recibirá la información codificada (R.J.Sternberg, 1982).

La codificación se corresponde a lo que Neisser (1967) en su teoría constructivista de la percepción denomina "fase analítica", guiada completamente por los analizadores preatentivos, que en su opinión son globales, crudos (no elaborados) y procesados en paralelo. Señala que la atención no se halla dirigida al azar, sino que, frecuentemente, es guiada

por estos indicios que ya han sido extraídos del input visual.

Una de las pioneras investigaciones sobre la naturaleza de la codificación se debe a Conrad (1964), quien observó las interferencias en el recuerdo entre letras presentadas visualmente, que sonaban de modo similar. Este hecho sugiere que, la información adquirida inicialmente por el ojo, ha sido codificada fonéticamente. Investigaciones posteriores (W.K. Estes, 1973) pusieron de manifiesto que la codificación auditiva es automática y más resistente al olvido que la visual. Aquí, se pone de manifiesto, también, la importancia de la repetición subvocàlica para el recuerdo.

El primer autor que expresó el carácter polifacético de los trazos de memoria fuè B. Underwood (1969). Considerò que la memoria està integrada por un conjunto de atributos codificados; y apoyàndose en experimentos y especulaciones, sugiriò que la codificación es multimodal e incluye atributos tales como: espaciales, temporales, de frecuencia, de modalidad y ortogràficos.

El primer análisis cronométrico de los niveles de procesamiento (codificación) fue realizado por Posner (1969). La tarea orientadora consistía en presentar al sujeto, visualmente, dos letras; y èste debía responder si eran iguales o diferentes, registràndose el tiempo de respuesta. Los juicios de similitud podían presentar tres modalidades:

- Igualdad física (Ej.: AA ò aa)

- Idéntico nombre (Ej.: Aa ò Bb)
- Igualdad semàntica (Ej.: dos letras consonantes)

Los resultados obtenidos evidenciaron unas diferencias del orden de 70-100 msg., entre dos modalidades consecutivas, a medida que nos alejamos de la igualdad física. Y fueron interpretados desde el punto de vista de los niveles de procesamiento, distinguiendo tres niveles, que de menor a mayor cantidad de tiempo de procesaminto requerido son: codificaciòn de rasgos físicos, codificaciòn fonètica y codificaciòn semàntica.

Mediante el paradigma "de alejamiento de la inhibiciòn proactiva" (IP), Wickens, en 1970, evidenciò la multiplicidad de còdigos suyacentes a la codificaciòn. Con esta tècnica se comprobò que la interferencia en el recuerdo tiene lugar cuando varios ítems verbales sucesivos comparten un mismo atributo codificado (Ej., ser letra), al cambiarse dicho atributo se elimina la IP, ya que dicho ítem aumenta la distintividad en la memoria. La mayor aportaciòn de esta tècnica reside en la posibilidad de ir modificando distintos atributos en el ítem crítico y comprobar la cantidad de IP, pudiéndose establecer que atributos son realmente codificados.

Los intentos experimentales de asociar la profundidad del procesamiento a la latencia de la codificaciòn no han conducido a resultados satisfactorios (Craick y Tulving, 1975). Eysenck y Eysenck (1979) intentaron relacionar los niveles de procesamien_

to y la elaboración (riqueza o extensión de la codificación) con el consumo atencional mediante un paradigma de doble tarea. Los resultados sugieren que los niveles más profundos de codificación implican un mayor consumo atencional. Sin embargo, no ha sido posible establecer una gradación continua de niveles funcionales donde se articulen detalladamente los procesamientos perceptivo y semántico (Baddeley, 1978)1

Tampoco ha sido contestado el problema de ¿por qué la codificación semántica genera trazos más estables que la perceptiva?. Eysenck, en 1978, propone varias explicaciones alternativas, pero sin suficiente fundamento empírico, tales como: a) la profundidad supone un mayor acceso a los esquemas cognitivos anteriormente establecidos, b) la mayor interferencia a que se ve sometida la información perceptiva que la semántica por poseer menos rasgos distintivos, y c) la información semántica se codifica de modo diferente por ser independiente del contexto. A las que Winograd (1981) añade que la mayor profundidad en la codificación exige un análisis más extenso y elaborado.

La codificación guarda una estrecha relación con los procesos de recuperación y el recuerdo, aunque no podemos definir operacionalmente aquella en base a ésta sin caer en la definición circular. Una de las predicciones de Craik y Lockhart (1972) afirmaba que cuanto más profunda es la codificación mejor sería el recuerdo. Esto no ha quedado claro empíricamente y parece ser que la eficacia del tipo de codificación se ve influida por las características de la prueba de memoria a que,

posteriormente a la realización de la tarea orientadora, se somete a los sujetos (Morris y col., 1977).

Hasta aquí habría que destacar el énfasis puesto por los diversos autores en la flexibilidad y funcionalidad de la codificación. Tulving y Thompson (1973) rechazaron la idea de que cada palabra tiene una representación semántica fija en memoria, destacando la especificidad de la codificación en cada situación particular y, además, el recuerdo o recuperación de la palabra depende del grado de solapamiento entre los índices ambientales de la situación de prueba y los rasgos codificados. Esta idea les lleva a formular su **principio de especificidad de la codificación**, el cual ha sido también integrado en el marco de los niveles de procesamiento. Este principio afirma que "las operaciones específicas de codificación realizadas sobre lo que percibimos determina lo que se almacena, y lo almacenado determina qué índices de recuperación son eficaces y proporcionan acceso a lo almacenado".(pag. 359). Este, deja patente el carácter interactivo de la memoria, en la que el recuerdo depende de la interrelación de los procesos de codificación y recuperación de la información.

Baddeley, Thompson y Buchanan (1975) demostraron que la velocidad con que una persona es capaz de codificar ítems recién oídos o vistos, de manera que sea posible repetirlos, es un parámetro importante para determinar la amplitud de la memoria operativa. Por su parte, Nicolson (1980, citado por Estes, 1982) sugiere que los aumentos de dicha amplitud son atribuibles al

aumento de eficiencia en la codificación de ítems, dentro del proceso de repetición, y no al aumento de la capacidad de memoria con la edad.

Hunt (1978) estudio las diferencias entre individuos con una capacidad verbal alta y baja, en relación con la tarea de Posner de emparejamiento de letras, como ya dijimos relacionada directamente con la eficiencia en la codificación. Suponía que la velocidad de los emparejamientos físicos reflejaba, tan sólo, procesos estructurales relacionados con la codificación y comparación de patrones visuales. En tanto que la velocidad de los emparejamientos nominales reflejaba la eficiencia de la codificación de la información, como representación de letras en MLP. Por consiguiente, la diferencia entre la velocidad de los emparejamientos nominal y los físico la considerò como una posible medida eficaz de la codificación verbal y el acceso a MLP.

La relación entre velocidad de codificación e inteligencia es puesta de manifiesto por W.K. Estes (1982), citando una serie de investigaciones que lo avalan, tales como la realizada por Keating y Bobbit en 1978, en la que concluyen que la codificación es realizada con mayor rapidez por los niños con una capacidad superior a la media, que por aquellos que presentan una capacidad normal. O la desarrollada por Hunt en 1977, quien comprobò que los niños retrasados requieren mayor tiempo para codificar ítems familiares que los sujetos normales.

Recordemos una vez más, que la percepción se apoya en los procesos de codificación, pero implica una integración de las propiedades codificadas en una unidad cognitiva de orden superior. Este punto fue confirmado por Treisman y Gelade (1980) en su Teoría de la integración de características.

Por último, diremos que se sabe muy poco acerca de la codificación neuronal de la información del input, pero como indica W.K. Estes (1982), la tarea de la Psicología experimental de la memoria consiste en descubrir aquellas propiedades de la información codificada que resultan útiles para comprender cuestiones tales como las fuentes de la limitación de la capacidad en la tasa de codificación o las características de las operaciones cognitivas realizadas con el material de entrada, que conducen a codificaciones de diferente valor para la posterior recuperación de información (En R.J.Sternberg, 1982; pag 319, trad. cast.). Además, los procesos de codificación y recuperación no pueden analizarse de modo independiente, dado que están íntimamente relacionados

3.3.2. LA RECUPERACION DE INFORMACION EN MEMORIA

El punto de partida en este proceso es la concepción de un único sistema de memoria, que puede hallarse en dos estados funcionales básicos, denominados: a) memoria activa (operativa o MCP), y b) memoria inactiva (o MLP constituida por esquemas que contienen conocimientos semánticos biográficos y reglas procedu_ rales). En base a ello, consideramos los procesos de recupera_

ción como el conjunto de operaciones cognitivas que tienen por objetivo activar un contenido en la memoria.

La recuperación tiene como finalidad localizar y elaborar de la forma más rápida y exacta posible la información previamente codificada y almacenada.

En la bibliografía sobre la memoria de las últimas décadas parece existir una progresiva sustitución del término memoria por el de memorias, dado el empleo de numerosas variaciones (MCP, MLP, memoria activa, memoria inactiva, memoria primaria, memoria secundaria, memoria operativa, memoria episódica, memoria semántica). Puesto que parece no haber unanimidad respecto a estas diversas definiciones, propone W.K.Estes (1982) la necesidad de establecer alguna categorización que nos permita organizar e interpretar esta literatura. En el cuadro que a continuación exponemos, resume algunas de las principales categorías de la memoria:

SISTEMAS DE LA MEMORIA

	EPISODICA	SEMANTICA/OBJETIVA
A CORTO PLAZO	MEMORIA PRIMARIA MEMOR. OPERATIVA	
A LARGO PLAZO	EXPERIENCIAS EN CONTEXTO ESPACIO-TEMPORAL	RELACIONES, SIGNIFICADOS, REGLAS

La memoria episódica aborda el almacenamiento y recuperación de sucesos determinados a nivel espacial-temporal y experimentados personalmente.

La memoria semántica "es el conocimiento organizado que una persona posee sobre las palabras y otros símbolos verbales, su significado y referentes, sobre las relaciones entre ellos y sobre reglas, fórmulas y algoritmos para la manipulación de estos símbolos, conceptos y relaciones" (Tulving, 1972).

M. de Vega (1984) sintetiza las características diferenciales que distinguen a estos sistemas de memoria, sobre los que se cierne una ya larga polémica en torno al status epistemológico de tal dicotomía:

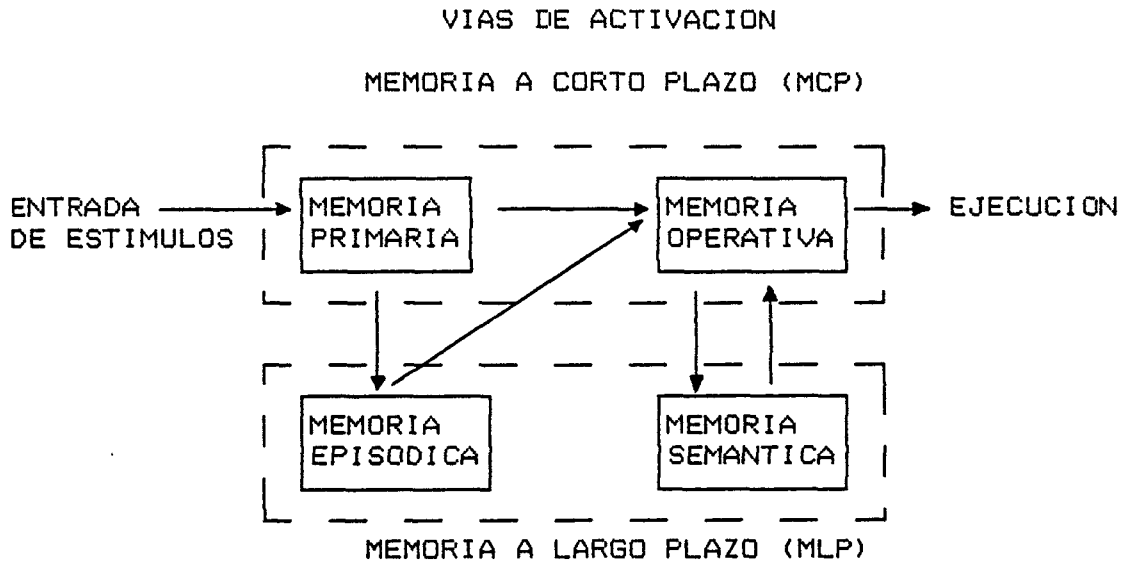
MEMORIA EPISODICA

- Organización espacio-temporal
- Referencia autobiográfica
- Gran interferencia y olvido
- Retiene información aprendida
- Sin capacidad inferencial
- Retiene eventos

MEMORIA SEMANTICA

- Organización conceptual
 - Referencia cognitiva
 - Escasa interferencia
 - Recupera información no necesariamente aprendida
 - Con capacidad inferencial
 - Retiene conocimientos
-

En el siguiente esquema refleja W.K. Estes (1982) el curso hipotético del flujo de información a través de los sistemas de memoria a largo y corto plazo.



Naus y Halasz (1979) propusieron un sistema de memoria unitario, dentro del marco de niveles de procesamiento, para comprender los cambios que tienen lugar en la memoria semántica. Según estos autores, el almacenamiento y la recuperación se producen a lo largo de una dimensión continua, que se extiende desde lo contextual-episódico hasta lo semántico. Si la información recibida es procesada a nivel semántico profundo, supone que esta no será recuperada posteriormente de forma episódica. Sin embargo, si la información es procesada reteniendo los aspectos concretos e inmediatos, su recuperación exigirá una búsqueda episódica. Y, por último, si los estímulos son procesados a nivel intermedio, estarán disponibles tanto para procesamiento semántico, como episódico.

Los procesos de recuperación se han estudiado, desde hace varias décadas, mediante los paradigmas de aprendizaje verbal

(veàse el capitulo I, punto 1.4 Mètodos de investigaciòn en psicología cognitiva).

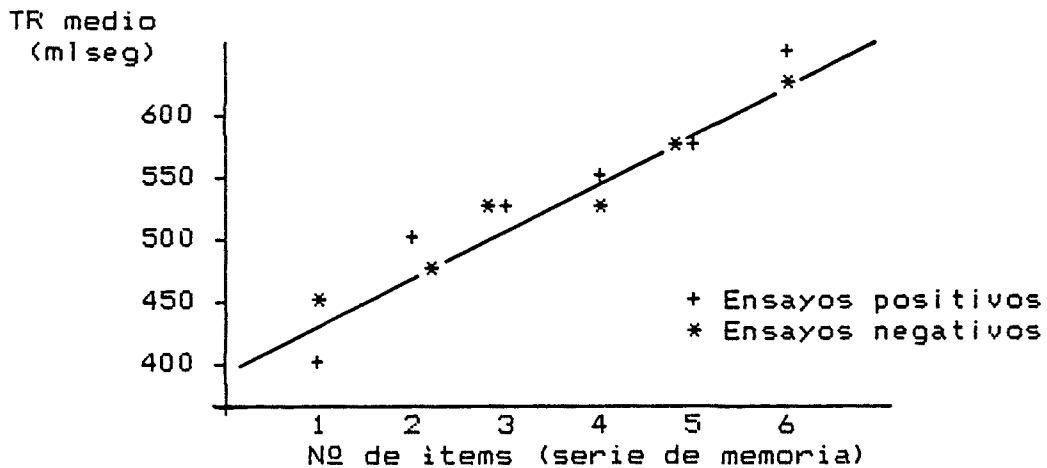
La velocidad de procesamiento de informaciòn, puede ser un indicador vàlido de la eficiencia de los procesos y estrategias de recuperaciòn de informaciòn en memoria. Para determinar èsta velocidad de procesamiento, tradicionalmente, desde una concepciòn lineal de la mente se han empleado dos paradigmas experimentales, hoy ya clàsicos, que a continuaciòn recordaremos.

El primero de ellos, ha servido como mètodo para evaluar la facilidad con la cual los sujetos pueden realizar una búsqueda en la MCP. Se trata de la tarea de "búsqueda en MCP" de S.Sternberg (1969). En èsta, los sujetos memorizan una serie formada por un nùmero x de ítems, y luego se les presenta un ítem simple de prueba, debiendo indicar el sujeto si èste ùltimo formaba parte o no de la serie anteriormente memorizada. La variable dependiente principal es el TR. Normalmente, los resultados reflejan que el TR aumenta como funciòn lineal de x .

Los dos paràmetros asociados a la ecuaciòn de la recta que relaciona el nùmero de ítems memorizados (x) con el TR, èsto es, la pendiente de la recta y su punto de detenciòn, sirven de valor estimado de varios procesos componentes.

a) La pendiente es considerada como medida de la velocidad con la cual pueden buscarse y recuperarse contenidos en la memoria.

b) El punto de intersección refleja la duración combinada de otros procesos componentes (identificación, decisión, respuesta, etc.).



El segundo paradigma experimental permite obtener una evaluación bastante directa de la cantidad de tiempo requerido para recuperar el nombre de un ítem familiar de la MLP. Se basa en la tarea de "emparejamiento de letras", desarrollado por Posner, Boies, Eichelman y Taylor (1969), descrito anteriormente (véase punto 3.4.1 La codificación). Se considera que la diferencia entre el TR de emparejamientos con "identidad nominal" (IN) y el TR de emparejamientos con "identidad física" (IF), indica el tiempo requerido para recuperar el nombre (o nombres) de las letras de MLP.

Sternberg concluyó que la recuperación de información en MCP era secuencial y exhaustiva, es decir, que el sujeto compara

todos los ítems de MCP de uno en uno. Si bien el modelo de S. Sternberg (1969) tuvo una gran vigencia en la década anterior, no se tardó mucho en demostrar las insuficiencias que presentaba esta concepción de la mente como un sistema de procesamiento discreto y lineal, por lo que fue altamente cuestionado. Así, a) se le reprocha haber empleado las medias de los TRs, cuando se ha demostrado la variabilidad de éstos incluso en idénticas situaciones estímulares; b) no se verifican las predicciones temporales para los procesos de búsqueda y comparación, en situaciones de sobrecarga de la MCP; c) no permite interpretar el efecto de la similitud entre el ítem de prueba y los ítems de memoria; d) no advierte la existencia de una relación inversa entre precisión y velocidad de la respuesta; e) se contradice con las investigaciones que demuestran la relación entre confianza (seguridad en la respuesta) y TR; f) no considera la influencia de la posición serial de los ítems de prueba.

Por su parte, Ratcliff (1978) elaboró un modelo de recuperación de información en MCP, que supera las deficiencias del modelo de Sternberg, fundamentándose en una concepción totalmente opuesta a la anterior, puesto que considera que la búsqueda en MCP es un proceso realizado en paralelo y es autoterminada. Donde el proceso de comparación se realiza en paralelo, es decir, de manera simultánea en todos los ítems de la serie de memoria. Desarrolló matemáticamente su modelo y ofreció una explicación intuitiva de los procesos de comparación, basada en la metáfora del "diapasón". Para

comprender esta metáfora ha de tenerse en cuenta que un diapason produce mayor o menor resonancia sobre los otros diapasones según el grado de semejanza, en cuanto a tono.

El sistema humano de memoria, comparado con el de un ordenador actual, tiene una velocidad de acceso a la memoria del orden de varios centenares de mseg. por ítem inferior a la de aquel. Los estudios de los procesos de recuerdo libre (Shiffrin, 1970) y de los TR requeridos por los procesos de recuperación (revisados extensamente por Chase, 1978) revelan la existencia de dos procedimientos para compensar dicha lentitud de búsqueda en memoria:

- 1» La tendencia a agrupar conceptos relacionados entre sí en forma de categorías.
- 2» La formación de estructuras jerárquicas de recuperación (tales como los esquemas), probablemente a través de una repetición elaborativa.

En la última década se ha intensificado la investigación en torno a la exploración de la organización de la MLP humana y la naturaleza de la recuperación de la información, mediante nuevos modelos y métodos, hasta el punto de ser un área primada en cuanto a la atención recibida por los psicólogos cognitivos (Anderson, 1976). Estos modelos y sus aportaciones más destacadas se revisarán en el capítulo (5.3.2 Modelos de organización de la memoria semántica).

Los procesos de recuperación han sido explorados mediante los paradigmas de la escuela de aprendizaje verbal, que en función del tipo de prueba de memoria empleado se denominan: a) de recuerdo libre, y b) de reconocimiento, quien a su vez puede ser simple o de elección múltiple, si además del ítem crítico, existen ítems distractores.

Los resultados de estas investigaciones han sido interpretados en varios marcos teóricos: Teorías de la fuerza del trazo (hoy desechadas), Teorías de generación-reconocimiento (ej., Kintsch, 1970) y la hipótesis de la especificidad de la codificación (Thompson y Tulving, 1970).

Baddeley (1982), asumiendo el principio de especificidad y apoyándose en experimentos realizados con amnésicos, pone de manifiesto que además del componente automático determinado por la codificación, en el recuerdo hay un proceso activo y consciente de búsqueda de índices de recuperación de la información y de evaluación sistemática de los contenidos evocados, hasta encontrar una representación aceptable de la experiencia pasada. El recuerdo es similar a un proceso de resolución de problemas, en cuanto se añade un control activo por parte del sujeto.

Las investigaciones con amnésicos han puesto en evidencia que la "conciencia" es decisiva en el reconocimiento de información y que sin este componente subjetivo, a pesar de que funcionen correctamente los mecanismos automáticos, el recuerdo es imposible o inútil para el sujeto.

Para terminar indicaremos la existencia de una considerable literatura sobre las estrategias de recuperación revisadas por Baron en 1978. Algunas de las que considera de mayor relevancia son:

- La búsqueda de relaciones. Consistente en buscar en la memoria ítems relacionados de algún modo con otro ítem previamente presentado.
- El análisis del estímulo. Que consiste en procesar un estímulo desde el punto de vista de sus partes componentes.
- La comprobación. Que consiste en suprimir una respuesta inicial, a fin de evaluar otras posibilidades.

Sin embargo, en esta fase de la investigación no vamos a centrarnos en el estudio de las estrategias que utilizan los sujetos, quedando pospuesto su estudio para otro momento.

3.3.3. LOS PROCESOS DE COMPARACION

Nos referiremos aquí a los procesos comparativos, entendidos como verificación de ajuste entre dos fuentes de información. Por una parte, la derivada de los procesos de análisis de la información del estímulo (codificación) y, por otra, la resultante de los procesos de búsqueda y activación en la memoria.

Como nos recuerda R.J.Sternberg (1982), el proceso de comparación mental puede tener lugar en muchos niveles diferentes de procesamiento, que van desde la comparación física de bajo nivel, pasando por la comparación de nombres, hasta llegar

a la comparaci3n semàntica compleja, como la que tiene lugar cuando se pide a un individuo que decida si dos palabras representan a miembros de una misma categorìa semàntica (por ejem., tanto el mastin como el pequinès son dos razas de perros).

En su acepci3n mäs general, comparar es examinar dos o mäs objetos para descubrir sus relaciones. Diremos que dos aspectos estàn relacionados si se satisface el criterio o relaci3n que los une. Matemàticamente, segùn el nùmero de elementos relacionados, las relaciones se llaman binarias, ternarias, etc. Las relaciones binarias mäs importantes son las de equivalencia (que permiten clasificar un conjunto) y las de orden (que permiten ordenarlo total o parcialmente). Como ejemplos de criterios relacionales podemos citar: a) de equivalencia: "...tiene el mismo color que...", "... tiene la misma forma que...", "... pertenece al mismo reino natural que..."; b) de orden: "... es mayor que...", "... esta incluido en...".

El proceso de comparaci3n implica un control atencional que puede dirigirse alternativamente o simultaneamente a los diversos elementos que intervienen en la relaci3n por estar estrechamente vinculado con los procesos de búsqueda y recuperaci3n de informaci3n en memoria.

La comparaci3n es un proceso informacional que puede ser descrito en tÈrminos mecanicistas, aunque, al igual que la compresi3n, tenga una vertiente fenomenol3gica a la que no

aludiremos.

En la literatura de la Psicología cognitiva, encontramos varios modelos mecanicistas que describen los procesos de comparación de diversas tareas, desde esta perspectiva sesgada (sin considerar los aspectos fenomenológicos). Nos centraremos en aquellos, que a nuestro parecer, reciben un tratamiento más explícito y detallado:

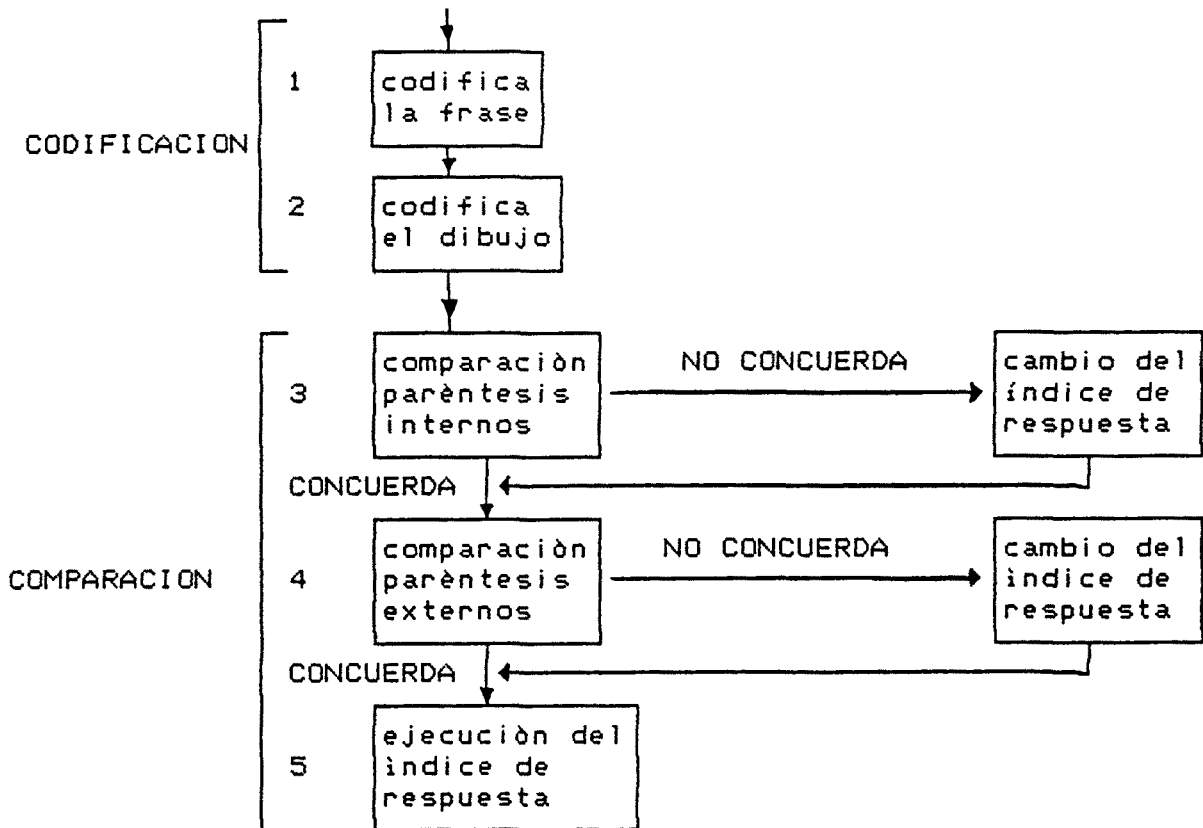
- El modelo de 1 ó 2 estadios de comparación (Smith, Shoben y Rips, 1974)
- Los modelos de verificación de frases:
 - . El modelo dinámico de estadios de Clark [Chase y Clark (1972)].
 - . El modelo de comparación de constituyentes de Carpenter y Just (1975).

El modelo de Smith y col. permite verificar los juicios de pertenencia categorial o clasificación de objetos y será descrito en el capítulo (5.1.5 Modelos de procesamiento de prototipos).

Clark y col. desarrollaron un programa de investigación en el campo de la comprensión. Para no ser desbordados por la magnitud del problema en su total complejidad, eligieron un mini-sistema situacional (la tarea) para investigarlo exhaustivamente. En esta tarea, los sujetos tenían que verificar frases muy simples y compararlas con dibujos sencillos, debiendo responder (con la mayor rapidez posible) si la frase es

verdadera o falsa en relación al dibujo, registrándose el TR o latencia de respuesta. Así, Clark llegó a elaborar un modelo no estático de estadios, basado en una concepción serial (modelo lineal) de la mente. Este modelo predice con gran precisión las pautas de TRs registradas en la tarea de verificación de frase y figura. En él se postulan dos estadios principales:

- a) Codificación, en el que no se interesó demasiado, asumiendo "a priori" que el resultado de éste son dos representaciones proposicionales correspondientes a la frase y el dibujo.
- b) Comparación, que le mereció una atención más notable, como puede observarse en el diagrama de flujos que a continuación sigue.

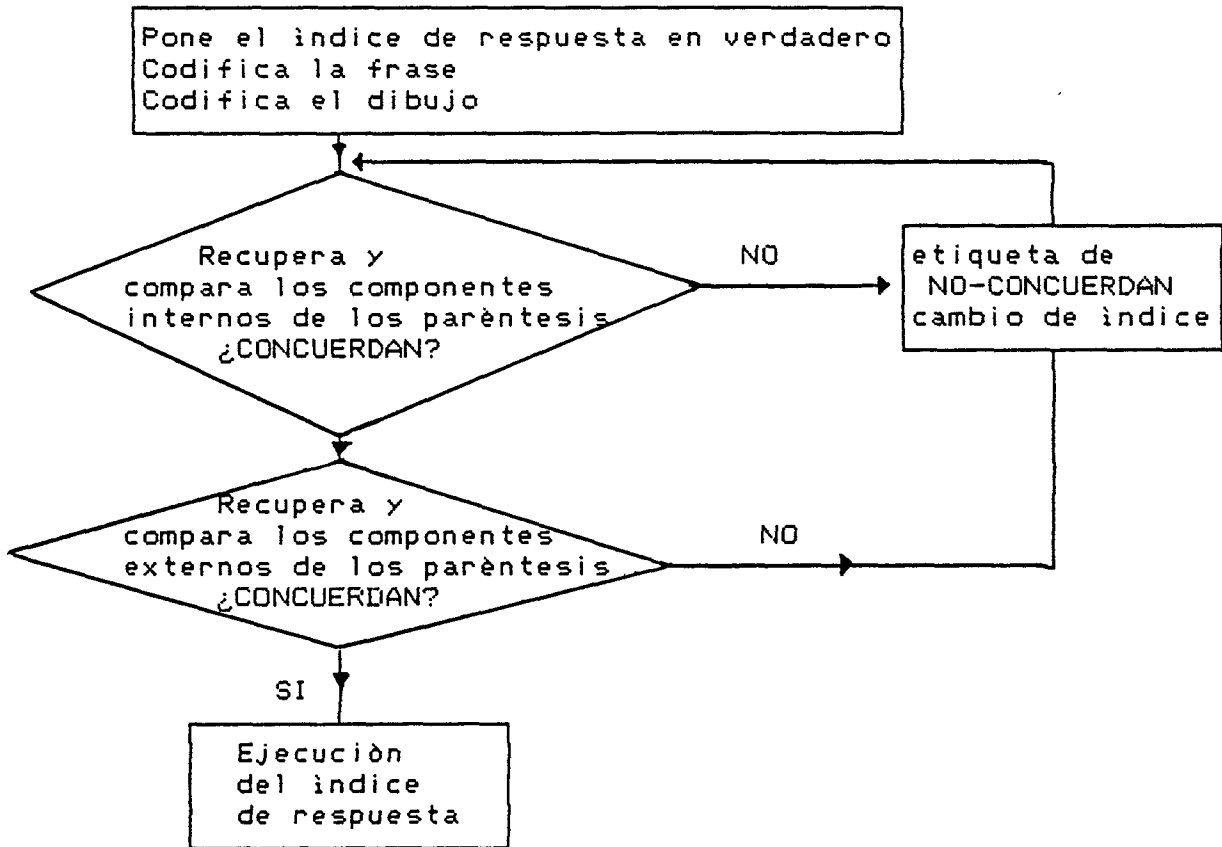


Dos colaboradores de Clark (Carpenter y Just, 1975) perfeccionaron este modelo, hasta el punto de que hoy es considerado como prototipo de las teorías de verificación, utilizando unas variaciones en la tarea. Los resultados mostraron que, en los tipos de 'procesamiento ajustado', los TRs invertidos en la verificación respondían a la ordenación siguiente, en función de la estructura de la frase: $A-V < A-F < N-F < N-V$. Siendo A=afirmativa, N= negativa, V= verdadera, y F= falsa.

Los datos cronométricos se pueden describir en función de dos parámetros:

- » El tiempo de falsación, que es el tiempo adicional requerido cuando hay divergencia entre el contenido de la frase y el dibujo.
- » El tiempo de negación; tiempo adicional requerido para verificar una frase negativa, en relación a las afirmativas.

Observaron que el tiempo de negación era entre dos y cuatro veces mayor que el tiempo de falsación, lo que les sugirió la idea de que están determinadas por una única operación mental simple, que denominan "comparación de constituyentes", y que sólo varía el número de veces que ésta es ejecutada. El funcionamiento del modelo puede observarse en el siguiente diagrama de flujos:



Como puede observarse, los dos modelos expuestos difieren, fundamentalmente, en cuanto a la naturaleza de las operaciones de comparación, si bien ambos coinciden en que, tanto la negación en la frase como el marcado lingüístico, incrementan el TR.

Resumidamente, las críticas que se achacan a estos modelos pueden resumirse en las siguientes:

- 1) Verificación no es sinónimo de comprensión, como los autores pretendían equiparar.
- 2) Elección no justificada de la representación proposicional. Es posible que los sujetos codifiquen los dibujos

y/o las frases en forma de imágenes, y realicen una comparación analógica (Hunt, 1980).

- 3) Escasa generalidad de los modelos, ya que sólo son aplicables, en principio, a sus respectivas tareas.
- 4) No consideran las diferencias individuales que originan el empleo de diversas estrategias.
- 5) El diseño de la tarea excluye o minimiza la intervención de los procesos arriba-abajo (Top-Down o guiados conceptualmente).

Al estudiar los procesos de comparación es preciso tener en cuenta el denominado "efecto de distancia simbólica" (propuesto por Paivio en 1980). Este se refiere al incremento que experimenta el TR en función de la similitud que guardan los componentes de ambos términos a comparar en una dimensión dada. Por ejemplo, tardaremos más tiempo en decidir que animal es "más grande" si se nos presenta el par gato-rata, que si lo hiciera el par gato-elefante. Este efecto parece presentar un carácter general, ya que se ha reflejado en comparaciones de muy diversos tipos de dimensiones (tamaño, forma, ferocidad, redondez-angulosidad, valor o precio, etc.), observándose en los resultados que el TR es una función inversa de la diferencia entre los dos estímulos comparados en la dimensión crítica.

En las tareas de reconocimiento, sucede que si dos ítems comparten un buen número de rasgos-atributos o son muy similares (poca distancia simbólica) los sujetos tardarán más en compararlos que si comparten pocos o ninguno. Ello implica la necesidad

de tener en cuenta la similitud o solapamiento de rasgos.

3.3.4. LOS PROCESOS DE CONTROL DEL PROCESAMIENTO

Resulta plausible psicológicamente suponer la existencia de unos procesos de control del procesamiento y su eficacia. Sin embargo, existe una excesiva proliferación de términos y una gran dispersión, y aunque no se utilicen en sentido unívoco, parecen referirse al control del procesamiento. A continuación señalaremos algunos de éstos, que bien pudieran ser interpretados en un sentido similar, a pesar de diferir en matices específicos.

Algunos autores (Campione, Brown y Ferrara, 1982) proponen el término "control ejecutivo" para destacar las funciones de supervisión y gestión del procesamiento.

Neisser (1967), siguiendo la analogía funcional mente-programa de ordenador, sugiere el término "rutinas ejecutivas" que regulan y controlan la ejecución de otras subrutinas independientes que transfieren el control al lugar de procedencia (rutina ejecutiva).

R.J.Sternberg (1980) parece aludir también a este concepto con lo que denomina "metacomponentes", los cuales activan y reciben feed-back de otros tipos de componentes. Así, para el razonamiento y la solución de problemas (Sternberg, 1982) identifica seis: a)selección de los componentes de ejecución, b)selección del tipo (o los tipos) de representación mental sobre la que actúan los componentes, c)selección de una estrategia para combinar los componentes, d)decisión sobre la

conveniència de mantenir una estratègia dada, e) selecció de un equilibri entre precisió y velocitat, y f) supervisió de la solució.

Estos procesos de control, en nuestra opinió, establecen el nivel de codificació a emplear (fonético, físico, nominal, semántico,...), la direcció de la búsqueda visual (Top-down, Bottom-up), si un determinado proceso se ejecutará de modo automático o bajo control atencional, si la recuperació se efectuará secuencialmente o en paralelo, en que nivel tendrá lugar la comparació (física, nominal, fonética, semántica, etc.), si la decisió binaria se efectuará tras una exploració exhaustiva o será autoterminada, etc.

En el núcleo de esta distinció se halla la divisió propuesta por Atkinson y Shiffrin (1968) que diferencia "procesos estructurales" (hardware) y "procesos de control" (software).

En la actualidad se tiende a enfatizar la vertiente de sistema de control de informació correspondiente a la MCP (o mejor dicho, memoria operativa o activa), la que además de su funció de retención (almacen) se concibe como un sistema de control activo que coordina y organiza flujos de informació generados por los estímulos y el propio sistema cognitivo (Atkinson y Shiffrin, 1971). Esta funció ejecutiva es responsable de la adquisició de nueva informació y de la utilizació de informació pasada en distintas situaciones.

Entre las operaciones de control mejor estudiadas destacan:

a) La **repetición**, cuya función se considerò que era la de ampliar considerablemente la persistencia temporal de la información en MCP, y la de incrementar la probabilidad de transvase de esta a la MCP. Desde nuestra perspectiva teòrica se consideraria que su objetivo es el de mantener activo un contenido en la memoria.

b) La **recodificación**, propuesta por Miller (1956) como mecanismo de elaboración de "trozos" (chunks) de información más complejos, a partir de unidades elementales. Llamò la atención sobre la capacidad limitada de MCP, estableciéndola alrededor de 7 ± 2 items.

En la última década, parece advertirse una integración del fenómeno atencional dentro del marco de la memoria, donde no es posible diferenciar la memoria activa (operativa) de los procesos atencionales controlados. Además, se están utilizando los mismos o similares paradigmas experimentales para investigar la atención y la memoria activa. Nosotros, consideraremos la atención como uno de los más relevantes procesos de control de la ejecución.

Dada la enorme magnitud de este vasto abanico de procesos de control, nos centraremos en aquellos que consideramos más pertinentes para el desarrollo futuro de este trabajo:

1) Determinación de las **direcciones del procesamiento**. Este tema ha cobrado un reciente interés desde que se formulò la

hipòtesis de la precedencia global (Navon, 1977) que podemos resumir en la frase " una escena màs que construirse se descom_ pone". Es decir, el procesamiento de estímulos visuales se inicia a partir de estructuras globales que se van analizando de forma cada vez màs detallada (global-to-local), èsto es, implica un procesamiento "arriba-abajo" (Top-down). Por tanto, la percepciòn es al principio poco diferenciada, pero progresivamente se van extrayendo màs detalles de informaciòn al focalizarse la atenciòn, guiada por el anàlisis previo (estructura global), que señala las partes màs relevantes del estímulo.

Esta hipòtesis ha sido cuestionada, principalemnte por haberse utilizado exclusivamente variaciones del paradigma de interferencia en la tarea, el cual influye sobre los procesos atencionales y de decisiòn. Al realizarse nuevas investigacio_ nes, sustituyendo la tarea por otra de decisiòn, los resultados permitieron concluir que en algunas ocasiones la tarea induce la precedencia global y en otras la precedencia local. Por consi_ guiente, intervienen tanto los sistemas arriba-abajo o "guiados conceptualmente" (conceptually driven processing) como los sistemas abajo-arriba o "guiados por los datos" (data driven processing) con los que interactúan. Es decir, las operaciones de búsqueda visual estarían dirigidas tanto por los rasgos màs salientes de los estímulos sensoriales (formas definidas, colores vivos, tamaño, etc.) como por las expectativas cognitivas y/o esquemas anticipatorios del sujeto, aprendidos en su experiencia anterior.

En términos expresados por Lindsay y Norman (1972), el esquema de patrones de búsqueda visual y comparación se llama guiado por los datos si las operaciones se ponen en acción por la llegada de datos sensoriales, esto es, el procesamiento se inicia por la llegada de los datos y transcurre en suave y lógica progresión, elaborándose a través de sucesivas etapas de análisis, hasta el reconocimiento del ítem.

Para estos autores, nuestro sistema de memoria mantiene un registro de las experiencias pasadas, un conocimiento general sobre la organización y el formato de los acontecimientos que experimentamos, y un conocimiento del lenguaje. Siempre que el conocimiento aporta la interpretación o conceptualización posible de algo y nos ayuda a percibirlo, decimos que el procesamiento está guiado conceptualmente. Aquí el procesamiento comienza con la conceptualización de lo que puede estar presente (conocimiento general de los acontecimientos esperados y con expectativas originadas por ese conocimiento) y luego busca indicios confirmatorios, introduciéndose un sesgo en los mecanismos procesadores en el sentido de dar el resultado esperado. Las expectativas son en realidad teorías o hipótesis simples sobre la naturaleza de las señales sensoriales que se esperan tengan lugar. Estas expectativas guían las fases de análisis en todos los niveles, desde alertar el sistema analizador del lenguaje (si se espera una entrada lingüística) hasta disponer los detectores de características para las entradas específicas esperadas, y dirigir la atención del

sistema hacia los detalles de los acontecimientos particulares.

El procesamiento guiado conceptualmente es justamente lo contrario del procesamiento guiado por los datos. Mientras que este último comienza con las señales sensoriales y acaba por las interpretaciones (ascendente o "abajo-arriba"), los sistemas guiados conceptualmente van en la dirección opuesta, esto es, parten de las interpretaciones y expectativas y acaban procesando los detalles o señales sensoriales.

Ambas direcciones del procesamiento casi siempre tienen lugar juntas y cada una contribuye al análisis total. Se ha de combinar la información procedente de la memoria con la información procedente del análisis sensorial, las dos informaciones son necesarias y ninguna de ellas es suficiente por separado.

En el momento presente se acepta que las operaciones de búsqueda visual o selección del ítem están dirigidas tanto por los rasgos más salientes de los estímulos sensoriales (formas definidas, colores vivos, tamaño, etc.) como por las expectativas cognitivas y/o esquemas anticipatorios del sujeto, aprendidos en su experiencia anterior. Como consecuencia de esta hipótesis se propuso un modelo de procesamiento híbrido que tiene lugar en paralelo.

De acuerdo con lo anterior, Hoffman (1980) propuso un modelo en el que se postulaban dos canales de entrada de la información, uno para la procedente del procesamiento "abajo-arriba" o guiada por los datos y otro para la procedente del

procesamiento "arriba-abajo" o guiada conceptualmente. Dicha información es codificada e inmediatamente identificada en memoria mediante un procesamiento en serie.

En este modelo se postula dos canales de entrada de la información, uno para la proveniente del procesamiento abajo-arriba y otro para la procedente del procesamiento arriba-abajo. Dicha información es codificada, e inmediatamente identificada en memoria mediante un procesamiento en serie (Hoffman, 1980).

Esta concepción está de acuerdo con la flexibilidad de la atención para operar centrando el foco según criterios subjetivos del individuo.

2) Selección de la **estrategia** a utilizar en relación con la tarea. Estamos de acuerdo con R.J.Sternberg (1982) en que las estrategias son, esencialmente, colecciones de componentes de procesos. Teniendo en cuenta que el conjunto es mayor que la suma de sus partes, es decir, que existen propiedades emergentes de dicha agrupación.

La revisión de la bibliografía reciente sugiere que, para poner de manifiesto la existencia de estrategias diferentes utilizadas por los sujetos, el método preferentemente utilizado consiste en correlacionar las latencias de respuesta (TRs) con un criterio externo (generalmente una prueba psicométrica) que "a priori" se supone guarda una clara relación con el tipo de operaciones requerido. Así, Hunt (1980), cuando observan diferencias individuales o grupales precisas en los patrones de respuestas a la tarea de verificación de frases y dibujos de

Clark, aplican a todos los sujetos pruebas de capacidad verbal y espacial. De este modo aislan las diferentes estrategias representacionales utilizadas; posteriormente, verifican sus hipótesis entrenando a los sujetos "menos eficientes" en la habilidad requerida y comparan los resultados con los sujetos "eficientes".

3) Comprobación de la **eficacia del procesamiento**. Denominada por Sternberg "supervisión de la solución", este proceso tiene por finalidad, como su nombre sugiere, evaluar la adecuación de la estrategia empleada por el sujeto a las demandas de la tarea. Generalmente, viene indicada por la tasa de aciertos o errores, si bien en la mayoría de las investigaciones la tarea es tan sencilla que la mayoría de los sujetos la realiza correctamente, por lo que el TR o latencia matiza las diferencias de adecuación.

4) **Decisión binaria de la respuesta**. El conjunto de operaciones que tienen lugar para elegir una de entre dos posibles respuestas (decisión binaria: sí o no) debe recibir como entrada el producto o productos de las operaciones de comparación. La decisión ejerce un control sobre la continuidad o finalización del procesamiento y, a su vez, entrega su "output" al sistema de efectores, para dar lugar a la ejecución motriz de la respuesta. Por consiguiente ha de hallarse estrechamente vinculado a la atención (otro dispositivo de control) y a la conciencia.

La decisión binaria, en los paradigmas experimentales

estudiados, ha de pronunciarse sobre alguna de estas dos opciones:

- » Proseguir los procesos de búsqueda y comparación.
- » Detener estos procesos y, en tal caso, elegir en función de la evidencia acumulada entre dos posibles respuestas (si / no).

Ordinariamente, se han considerado dos procedimientos o maneras de llevar a cabo la decisión:

- I) Autoterminada. En los ensayos positivos, se detiene el procesamiento cuando se ha alcanzado evidencia suficiente, durante el proceso de comparación de un ítem, generándose la respuesta "si". En los ensayos negativos, se genera la respuesta "no", cuando todos los procesos de comparación se han agotado y no se ha encontrado evidencia suficiente en ningún ítem
- II) Exhaustiva. Cuando el sujeto compara todos los ítems de la serie de memoria antes de emitir una respuesta afirmativa o negativa.

Desde una concepción de la mente como un procesador discreto y lineal (**modelo lineal**), se han utilizado dos técnicas para evidenciar empíricamente si la decisión binaria de la respuesta se ejecuta de forma exhaustiva o autoconclusiva (S. Sternberg, 1969, 1975).

* Si se obtienen diferencias significativas entre los TRs de

los ensayos positivos y negativos, para una determinada serie de memoria, siendo mayor la latencia en los negativos que en los positivos, se concluye que la decisión es autoterminada. Si no hay diferencias significativas, se considera que es exhaustiva.

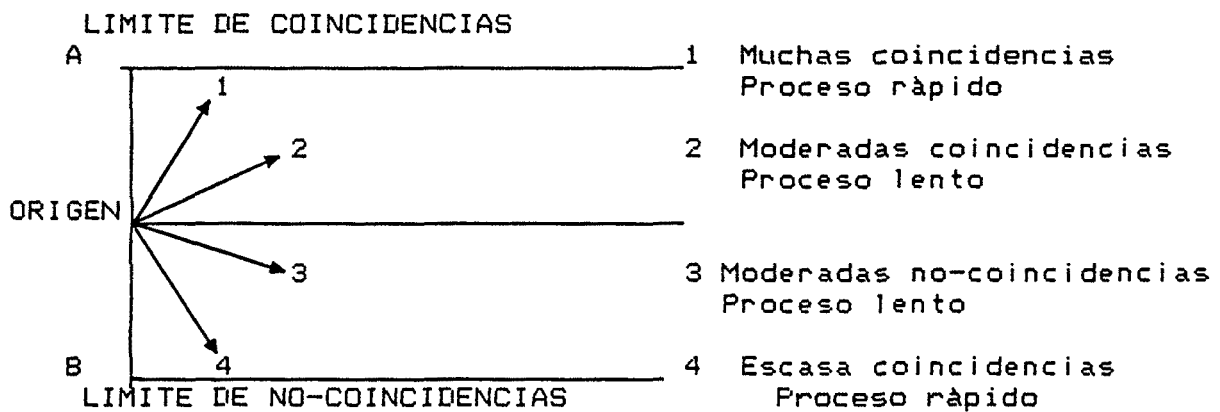
La lógica del procedimiento reside en el hecho de que en los ensayos negativos, el sujeto debe explorar secuencialmente todos los ítems almacenados en MCP, en tanto que en los ensayos positivos sólo se exploran parte de ellos, hasta que se descubre el ítem crítico, finalizando en este momento el procesamiento.

- * Si, al modificarse la posición serial de un ítem crítico, se obtienen diferencias significativas en los TRs de diversos ensayos de una serie de memoria compuesta por un número fijo de ítems, en el sentido de que es mayor la latencia cuando el ítem crítico está hacia el final de la serie, entonces la decisión se considerará autoterminada. Por el contrario, la decisión será exhaustiva cuando los TRs son constantes, independientemente del lugar que ocupen.

Desde una concepción de la mente como un procesador continuo y probabilístico (modelo en paralelo), Ratcliff (1978) considera que la latencia de la respuesta depende del solapamiento de atributos entre el ítem de prueba y el ítem de memoria. Según su modelo, comienzan a la vez tantos procesos de comparación como ítems haya en la serie. Cada coincidencia (solapamiento) suma una unidad en un marcador y las no coincidencias restan

otra. Finaliza este proceso de difusión cuando se alcanza un umbral A (de más "x" puntos), que corresponde al número de características coincidentes entre el ítem de prueba y el de la serie de memoria (ensayos positivos), o bien un umbral B (de menos "y" puntos), cuando se alcanza una determinada cifra de características no coincidentes (ensayo negativo).

En el siguiente gráfico puede observarse la relación entre la velocidad y el número de coincidencias (solapamiento) en la difusión del procesamiento.



Concluye éste autor que en los ensayos positivos la decisión es autoterminada, en tanto que en los negativos es exhaustiva.

3.4. LA REPRESENTACION INTERNA DE LA INFORMACION

Parece razonable suponer que los inputs sensoriales han de ser traducidos (codificados) a una representación interna, sobre la cual se puedan ejecutar otras operaciones cognitivas, hasta completar la solución.

M.A. Boden (1977), sostiene que en la actualidad no hay ninguna teoría sistemática de la representación, en cuyos términos se pueda estudiar este aspecto del pensamiento creativo. "Una Teoría de la representación tendría que especificar los tipos de representación y reglas que las generan, y mostrar en que consiste que varias representaciones sean equivalentes entre sí; cómo se pueden originar adecuadamente representaciones nuevas cuando se tiene en mente una tarea particular y cuales son las restricciones generales, que deciden a qué problemas una forma dada de representación viene mejor. También está abierta la polémica acerca de en que grado la resolución creativa de problemas depende de métodos generales de representación y en que medida exige una habilidad, específica al dominio, que no se incluya dentro de una teoría estrictamente general." (pag. 439-440).

Por diversas razones, las cuestiones relativas a las representaciones mentales, se han convertido en terreno de interminables debates entre los partidarios de uno u otro formato de nuestros pensamientos.

En la opinión de M. de Vega (1984), nuestra experiencia intuitiva nos revela que pensamos con palabras e imágenes mentales. Ahora bien, mientras un grupo de psicólogos admiten la validez de la "imagen" como constructo psicológico, asumiendo un formato cuasi-perceptivo que preserva las propiedades espaciales de la información. Otro grupo de psicólogos, proponen que existe un único formato representacional abstracto, semántico y propo_

sicional, que subyace como sustrato común a las palabras e imágenes. Incluso puede encontrarse posturas eclécticas que no dudan en admitir, junto a las imágenes un formato de tipo más abstracto, tal vez proposicional (Hipòtesis dual de Paivio, 1971).

Han sido propuestos diversos formatos representacionales, respecto a la estructura simbòlica de los conceptos y categorías sensoriales, que a continuación, someramente, describiremos.

1» En una **pauta holista, literal o analògica** al objeto. En esta vertiente se situarian la Teoria gestaltica, también, aunque por diferentes razones, los seguidores de lo que se viene denominando "concepción de plantillas", donde el concepto se describe como una pauta holista que guarda cierto isomorfismo estructural con los objetos categorizados (Neisser, 1967).

2» En un **modelo componencial**, describiendo el concepto mediante una colección o lista de características. Se ha recurrido a los siguientes modos:

a) Dimensiones. Una dimensión es un atributo cuantitativo, es decir, que los objetos pueden poseerla en mayor o menor grado (por ejemplo, la ferocidad) . Sufrieron un espectacular auge, merced al avance de las técnicas estadísticas de análisis multidimensional, sin embargo, hoy son puestas en tela de juicio, por considerar sus detractores (Ej., Tversky, 1977), a esta representación euclidiana, muy rígida y estática.

b) Rasgos. Son atributos cualitativos que se rigen por la ley de todo o nada. Así, por ejemplo, el concepto "mesa" puede describirse con los rasgos: mueble, tiene patas no móviles, y una superficie plana, suele ser de madera, plástico o metálica, etc.

Esta alternativa nos parece la más natural (plausibilidad psicológica). Los conceptos humanos serían paquetes de atributos cualitativos, y la similitud semántica entre diversas categorías vendría indicada por el número de atributos que comparten (solapamiento).

Aquí destacaremos la preciada contribución científica de Eleanor Rosch (1975), el modelo de verificación de juicios categoriales según estadios de Smith, Shoben y Rips (1974), y el modelo de contraste de atributos de Tversky (1977), los cuales abordaremos en el capítulo V.

c) Redes proposicionales. Son unidades de significado, abstractas y semánticas, sujetas a valores de verdad, que suelen representarse como redes o árboles. Se trata por tanto de representaciones reticulares cuyos componentes son nodos conceptuales y eslabones asociativos. En esta línea destacan autores como: Rumelhart y col., (1972); Palmer (1977) y Anderson (1980).

Numerosos autores consideran dudosa, en la actualidad, la posibilidad de que ninguna prueba conocida, tarea, paradigma experimental ya utilizado o experimentos cruciales, puedan dis_

tinguir, de forma concluyente y razonable, entre una forma de representación de información u otra. R.J.Sternberg (1982) afirma, que en el mejor de los casos, podemos proponer argumentos en favor de la plausibilidad de una representación, pero no en favor de su absoluta exactitud. Por su parte, M. de Vega (1984) propone que la discriminación entre Teorías representacionales se base en criterios metateóricos para evaluarla, tales como: a) correspondencia con parámetros fisiológicos, b) parsimonia, c) generalidad, d) eficiencia, e) valor adaptativo, y f) falseabilidad.

Considerando globalmente estos criterios, al parecer, las teorías proposicionalistas se adecúan mejor a los criterios de suficiencia formal, en particular al de parsimonia. No obstante cuestiona el reduccionismo proposicional, sin excluir la necesidad de un formato abstracto. Ya que la representación mediante imágenes, por satisfacer los criterios de eficiencia, adaptación y falseabilidad, resulta plausible psicológicamente.

Tras realizar un exhaustivo y minucioso análisis, A. Riviére (1986) nos muestra las dificultades conceptuales que presentan, tanto las teorías proposicionales puras, como los modelos puros de la imagen. Concluye en los siguientes términos:

"...las primeras se ven abocadas a aceptar un amplio conjunto de supuestos racionalistas, que hacen difícil explicar la construcción ontogenética de las representaciones y significados, la interacción entre la experiencia y el conocimiento sensorial sobre el mundo, y la funcionalidad que pueda tener la construcción de apariencias de las cosas por parte de la conciencia, en los fenómenos de imagen. Las segundas se hacen incapaces de dar cuenta de los fenómenos de significado y

memoria semántica. Parece, por tanto, necesario recurrir a modelos mixtos de la representación..." (pag. 191).

Además, señala Riviére, que carecería de sentido emplear representaciones del mismo género en los distintos problemas con que nos enfrentamos, habiendo diferentes códigos representacionales y adecuándose unos mejor que otros a cada situación. Esta idea, le lleva a expresar:

"...pensar consiste, en gran parte, en elegir representaciones adecuadas en diferentes etapas de la solución de problemas, y en las funciones de pensamiento deberían influir variables relacionadas con diferentes estratos de representación. Probablemente, el sistema cognitivo puede mantener representaciones paralelas en diferentes estratos, sobre las que realiza, en el pensamiento dirigido, comparaciones sistémicas". (pag. 192).

En síntesis, este capítulo pretende reflejar una concepción unitaria del sistema cognitivo humano, que asumimos desde el punto de vista del "procesamiento de información", y cuya finalidad es adaptarse exitosamente al medio.

1»Concebimos la mente humana como un sistema procesador de información, considerando este sistema, no como un procesador discreto y lineal, sino continuo, dinámico, interactivo, en paralelo, retroalimentado y coordinado por un centro de control. Donde la ejecución de la conducta se haya guiada por esquemas cognitivos (planes, marcos, guiones, dominios, prototipos categoriales, etc.) y expectativas anticipatorias en combinación con la información procedente del estímulo.

2»La información puede ser procesada en distintos planos (percepción, memoria, etc.), y en cada plano a diferentes niveles de profundidad.

3»En el sistema interactúan unas estructuras, unos procesos y unas representaciones que organizan, elaboran y utilizan unos conocimientos.

Asumimos la existencia de múltiples formatos representacionales de la información en la memoria, que se organizan en esquemas.

Por último, admitimos que la finalidad de realizar un análisis en componentes elementales del procesamiento es la de mostrar las interrelaciones que tienen lugar entre dichos procesos, para resolver diversas tareas que requieren una ejecución inteligente.

RECONOCIMIENTO: PRUEBA DE MEMORIA Y TAREA EXPERIMENTAL

4. EL RECONOCIMIENTO: PRUEBA DE MEMORIA Y TAREA EXPERIMENTAL

4.1. INTRODUCCION

Este capítulo y el que le sigue (la categorización) constituyen el dominio teórico específico en el que se desenvuelve nuestro trabajo. A pesar de haberlos fraccionado para su estudio pormenorizado, la finalidad fundamental que deseamos alcanzar al exponerlos consiste en integrar en un mismo marco conceptual que podríamos denominar "procesamiento visual léxico", los fenómenos de reconocimiento de patrones, de palabras y categorías semánticas. Puesto que, la inevitable especialización en parcelas del conocimiento hecha por los estudiosos, al tratar con problemas de esta complejidad, parece haber distanciado artificialmente el campo del reconocimiento y el de la categorización.

El reconocimiento fue un procedimiento ideado, probablemente, por Lehmann en 1888 que vino a sumarse a los diseñados por H.Ebbinghaus (1850-1909) para el estudio experimental de la memoria (métodos: de anticipación, economía, de reconstrucción, de evocación ordenada y de evocación libre).

El título que hemos dado a este capítulo advierte de dos puntos de vista complementarios, desde los que puede abordarse el reconocimiento. Como 'prueba de memoria', cuando el énfasis recae en la cantidad y características de este tipo de recuerdo, enfoque al que nos referiremos, básicamente, aquí. Como 'tarea experimental', cuando se pone el acento en la investigación de los procesos y operaciones cognitivas que subyacen a su ejecución, tal como describíamos en el capítulo anterior.

Los problemas planteados en el área del reconocimiento, si bien datan de antiguo en la historia de la Psicología, permanecen todavía abiertos a las aportaciones experimentales y hoy con renovado interés, debido sobre todo a las repercusiones tecnológicas que pudieran derivarse del hecho de desentrañar los principios básicos que regulan el reconocimiento en general y el de estímulos verbales en particular.

Dada la extensión de este capítulo, resultaría imposible resumir todas las abundantes contribuciones teóricas y experimentales acaecidas hasta el momento. Por esta razón, nos limitaremos, de modo muy selectivo, a exponer los ejes vertebrales del desarrollo teórico en este terreno y las líneas de investigación que se vienen practicando.

4.2. CONCEPTO DE RECONOCIMIENTO: PARADIGMA EXPERIMENTAL

Se dice que un estímulo es reconocido cuando evoca, de modo consistente, una sólo respuesta (Neisser, 1967).

La tarea de reconocimiento consiste, básicamente, en volver a presentar al sujeto el ítem o ítems anteriormente memorizado, mezclado de modo aleatorio con otros nuevos. El experimentador solicita una respuesta o decisión (verdadero-falso) y el sujeto debe emitir un juicio afirmativo o negativo, según se trate de un ítem 'ya visto' o 'nuevo'.

Para R.G. Crowder (1982), el proceso más importante que tiene lugar durante el reconocimiento es el relativo al emparejamiento o integración de dos tipos diferenciados de

energía, la nueva información procedente de los órganos sensoriales (en el caso que tratamos, la visión) y la información que se halla almacenada en memoria sobre tal estímulo.

En la bibliografía de este campo se encuentran dos procedimientos que con frecuencia vienen siendo utilizados:

- a) Reconocimiento de elección simple, cuando los ítems aprendidos y otros nuevos entremezclados aleatoriamente vuelven a presentarse, uno a uno, de modo secuencial, debiendo responder el sujeto si o no había sido previamente mostrado.
- b) Reconocimiento de elección múltiple, cuando se muestran al sujeto un grupo de ítems constituido por distractores sólo o estos últimos junto con algún ítem de los ya vistos (ítem crítico). Igualmente ha de emitir una respuesta afirmativa o negativa.

La prueba de reconocimiento es uno más de los muchos procedimientos experimentales desarrollados por la Escuela de aprendizaje verbal, en el terreno de la memoria, como también lo es la prueba de recuerdo libre. La expresada escuela se halla vinculada a la tradición del asociacionismo y funcionalismo encabezada por Ebbinghaus. Con la aparición en escena del cognitivismo, progresivamente, fueron incorporados fagocitariamente por la corriente del procesamiento de información, siguiendo un proceso natural de evolución científica y no traumático.

El propósito al que servirán desde esta perspectiva será desvelar los procesos subyacentes a su ejecución: codificación de la información del input, búsqueda y recuperación de información con él relacionada, operaciones de comparación de características, decisión binaria y ejecución motriz de la respuesta. Además, la perspectiva del procesamiento de información aportará novedades metodológicas y variaciones procedimentales, combinadas con diseños adecuados para la verificación de sus hipótesis. Las variables dependientes registradas, fundamentalmente, son el TR y la tasa de acierto-error, manifestándose un creciente interés, en la actualidad, por variables neurofisiológicas: EEG, PE, RED, etc.

Sabemos mucho más de lo que nos parece, ésto es, no toda la información disponible en memoria es accesible, de modo directo, en un momento concreto. Ello se pone de manifiesto tanto en la comparación del rendimiento de los sujetos entre las pruebas de recuerdo libre y reconocimiento, como en el fenómeno de 'la punta de la lengua'. Un fenómeno bien establecido empíricamente y del que se tiene conocimiento desde tiempo inmemorial es el relativo al mayor rendimiento obtenido por los sujetos en las pruebas de reconocimiento respecto al recuerdo libre. De todos es conocido que resulta mucho más sencillo reconocer los nombres de los actuales ministros que escribirlos en una lista, por citar un ejemplo. Como consecuencia de este desequilibrio, ello ha implicado centrar la atención investigadora en los procesos de codificación y recuperación de información almacenada en

memoria y subsecuentemente ha conducido a la proliferación de diversos modelos explicativos.

No debemos perder de vista que, tanto las pruebas de recuerdo libre, como las de reconocimiento, son medios instrumentales al servicio del estudio de la memoria, su organización, sus estructuras, procesos y representaciones del conocimiento, que interactúan para alcanzar un alto valor adaptativo.

Desde el punto de vista de los procesos intervinientes, la probabilidad de conseguir un reconocimiento o recuerdo satisfactorio viene determinada, principalmente, por:

- 1) Las operaciones de codificación que tienen lugar en la fase de aprendizaje.
- 2) Las estrategias empleadas por el sujeto en los procesos de búsqueda y recuperación en memoria.

Y, además, en el caso del recuerdo libre, por las "pistas" ambientales o efectos contextuales, la familiaridad del material y la similitud entre los ítems de la lista. Suele llamar la atención el hecho de que la familiaridad de palabras y la similitud entre el ítem crítico y los distractores disminuyan el rendimiento en las pruebas de reconocimiento.

El contexto parece jugar un papel diferenciador entre las dos condiciones de prueba de memoria, recuerdo libre y reconocimiento (Baddeley, 1982). Este autor, establece la doble distinción entre contexto interactivo e independiente. El

primero ocurre cuando el significado del ítem puede cambiar en diversos contextos. Por ejemplo, 'violeta' puede tener distinto significado en el contexto "color" , que en el contexto "flor", que en el contexto "nombre de mujer". El contexto independiente es aquel en donde no varía el sentido del ítem y suele referirse a los aspectos ambientales de la fase de aprendizaje (lugar, decoración, iluminación, hora, etc). Según Baddeley, si se modifica el contexto interactivo, se observa un incremento en la dificultad de ambas pruebas. Empero, el contexto independiente influye negativamente en la prueba de recuerdo, pero no en la de reconocimiento.

Los datos experimentales parecen concluyentes respecto a la supremacía del reconocimiento versus recuerdo libre. En una investigación sobre memoria de reconocimiento de palabras, frases y dibujos, Shepard (1967) presentó a los sujetos una lista de 540 palabras de aprendizaje, obteniendo una tasa de reconocimiento del 88%. Más asombroso, si cabe, fue que tras mostrarles varios cientos de dibujos, reconocieron con éxito el 97%, con frases se alcanzó el 89%. En otro experimento, les mostró una serie de 612 fotografías distintas. procedentes de ilustraciones de revista, la mayor parte. Sin restricciones temporales, tardaron un promedio de 6 seg. con cada foto. En una segunda fase, se midió el reconocimiento mediante 68 pares, constituidos por una foto nueva y otra ya vista. En la condición de recuerdo inmediato, eran capaces de seleccionar la foto vista un 98.5% de veces como promedio, algunos sujetos incluso sin

errores. En la condición de prueba demorada una semana , la precisión obtenida era por encima del 90%. Después de 4 meses, decaía el reconocimiento hasta no ser significativo con respecto al azar.

Sin embargo, se ha puesto en evidencia que en ciertas condiciones, por ejemplo cuando el material presentado (pares asociados) produce confusiones con asociaciones realizadas por el propio sujeto con posterioridad a la fase de aprendizaje, la tasa de recuerdo puede ser más elevada que la de reconocimiento (Tulving y Donaldson, 1973).

Las investigaciones con pacientes que presentan amnesia (síndrome de Korsakoff, etc.) ponen de relieve la participación de la 'conciencia' para que la información sea reconocida (Baddeley, 1982).

4.3. DIFERENCIANDO RECONOCIMIENTO Y CATEGORIZACION

Para Neisser (1967), existe una diferencia inconfundible entre "ver" que dos cosas parecen similares y juzgar que pertenecen a la misma categoría. Bruner, Goodnow y Austin (1956) argumentaban que ambos procesos implican categorización. En opinión de Neisser esto es cierto en el sentido de que implica detectar ciertas características y la asignación a una categoría basada en las que se han detectado. Sin embargo, falta por considerar la síntesis constructiva que tiene lugar en el reconocimiento visual y no en la categorización. Para este autor, prestar atención a un objeto supone analizar cuidadosamente dicho

objeto y realizar una síntesis constructiva del mismo, que puede considerar un número de dimensiones (detalles) más o menos abundante, según la precisión que se desee obtener. Analizando el papel de la atención focal la considera más como una actividad constructiva y sintética que puramente analítica. La función atencional la asimila a la figura metafórica del paleontólogo, quien a partir de unos escasos restos (huesos) reconstruye la totalidad (dinosaurio).

Una década y media después, Treisman y Gelade (1980) afirmaban, básicamente, en su Teoría de la integración de características, que para que se produzca la síntesis perceptiva se hace necesario el control de la atención, al objeto de que las propiedades de los objetos puedan relacionarse entre sí. Treisman y col. asemejan la misión de la atención al "pegamento" que junta las propiedades en un todo coherente.

Cuando aseguramos 'yo reconozco a este señor', estamos utilizando el término reconocimiento en sentido categorial, puesto que lo estamos buscando en un agrupamiento en el que fue encasillado (ministro, futbolista, vecino, colega, etc.). En esta acepción del vocablo, Neisser habla de experiencia de familiaridad, como una experiencia subjetiva particular.

Al analizar el paradigma experimental de reconocimiento como medio de verificar hipótesis sobre la memoria, distingue, en función de la novedad o familiaridad del sujeto con el material presentado, entre:

a) Experimentos de asociación introvertida. Si el sujeto

conocía anteriormente los estímulos.

- b) Experimentos de familiaridad. Si se expone al sujeto a estímulos completamente nuevos, es decir, nunca vistos anteriormente.

Señala que en los primeros la tasa de reconocimiento puede venir dificultada por la similitud entre las dimensiones empleadas por el sujeto en los dos actos de síntesis implicados, hasta el punto de no aventajar al recuerdo libre. Y añade una especulación, desde luego no gratuita, en base a su concepción constructivista de la percepción: "posiblemente experimentamos la familiaridad en el grado en que el presente acto de síntesis visual es idéntico a uno anterior" (1967, pag. 117, trad. cast.)

En nuestra opinión, el reconocimiento implica categorización, en cuanto que ha tenido lugar en la fase de aprendizaje una codificación multimodal, que asigna a un objeto diferentes códigos representacionales. Sin embargo, el reconocimiento requiere de otros procesos que interaccionen con los productos de la codificación, a saber, recuperación, comparación o verificación de la adecuación de la relación recuperada y una serie de decisiones binarias que permitan emitir la respuesta.

4.4. TEORIAS DEL RECUERDO Y RECONOCIMIENTO

En el estudio experimental de la memoria, primero se puso el acento en el mecanismo de asociación de estímulos y respuestas. Este enfoque, originado en Ebbinghaus durante el siglo XIX consideraba distintas fases interrelacionadas y dependientes,

tales como: adquisición, retención, transferencia e interferencia de asociaciones y evocación de recuerdos. Esta tradición investigadora fue proseguida por la Escuela de aprendizaje verbal y, dentro de ésta, evolucionó paulatinamente al imponerse el paradigma cognitivo.

Desde el marco conceptual del procesamiento de información, a partir de los trabajos de Tulving y Thomson (1973), el recuerdo se consideró generalmente como resultado de la combinación de los procesos de codificación específica de la información almacenada y la información disponible en el sistema cognitivo para efectuar la recuperación.

Se establecieron en el laboratorio tres situaciones experimentales para el estudio de la interacción de los procesos de codificación-recuperación que constituían el fundamento del mecanismo de la memoria:

- Recuerdo libre
- Recuerdo con claves externas, y
- Reconocimiento.

Y se desplegaron numerosos esfuerzos para objetivar las diferencias entre estas situaciones, las cuales tenían en común el tratar de conseguir un conocimiento consciente de algún acontecimiento pasado.

Tulving y Thomson se preguntaron por la eficacia de las claves externas en la recuperación de información, es decir, la "facilitación del recuerdo de un elemento de una lista por medio de una clave ('cues') que no formaba explícitamente parte de la

lista original". También estudiaron las diferencias entre este tipo de recuerdo y el reconocimiento y evaluaron siete interpretaciones alternativas que pretendían explicar este fenómeno, concediendo interés preferente a las Teorías de generación-reconocimiento, que rechazaron.

A continuación pasaremos revista, muy brevemente, a las teorías que más transcendencia tuvieron en cuanto a ofrecer un marco teórico interpretativo del recuerdo y reconocimiento de acontecimientos pasados.

En orden cronológico, una de las que alcanzó gran aceptación entre los investigadores que utilizaron estos paradigmas experimentales fue la Teoría de la fuerza del trazo o huella de memoria. Esta supone que el sujeto almacena en su memoria una huella que tiene asignada una ponderación de fuerza susceptible de ser incrementada o decrementada. Esta huella se ve modulada por la combinación de diversos factores, entre los que destacaron:

- La frecuencia de presentación del estímulo o familiaridad
- La duración de la exposición de dicho estímulo, y
- La recencia o intervalo de tiempo entre las fases de aprendizaje y de prueba.

Según esta concepción, tanto el recuerdo como el reconocimiento dependen de que el parámetro de fuerza asociado a una determinada huella de memoria alcance un valor crítico o umbral, que permite tener acceso y recuperar dicha huella. Y justifican las diferencias encontradas entre ambos, aduciendo que el umbral

de reconocimiento requiere un valor inferior que el de recuerdo.

Dos críticas importantes que no ha superado esta teoría las relegaron a una posición de escasa aceptación en el momento presente. Nos referimos, en primer lugar, al 'ahistoricismo', es decir, la huella de memoria correspondiente a cada acontecimiento no incluye información contextual, relativa a la fase de aprendizaje, por lo que no puede explicar la organización temporo-espacial y modal de la memoria (donde, como, cuando y de quien proviene la información). En segundo lugar, el hecho de que a cada estímulo le corresponde una única huella ha sido cuestionado por el principio de especificidad de la codificación (múltiples códigos generados).

Otra concepción, se centra exclusivamente en los procesos de recuperación (Atkinson y Shiffrin, 1968; Shiffrin, 1970) supone que la información almacenada en memoria se busca en una región más o menos restringida que constituye el conjunto de búsqueda reducido. Según ésta teoría, la información disponible en la fase de recuperación determina el tamaño y naturaleza del conjunto de búsqueda, pudiendo variar a medida que avance el proceso. Dentro de este marco conceptual, se supone que los conjuntos de búsqueda son más reducidos en las pruebas de reconocimiento que en las de recuerdo. Sin embargo, Tulving y Thomson (1973), como indicábamos antes, demostraron que en ciertas condiciones el recuerdo puede ser superior al reconocimiento.

Uno de los desarrollos teóricos que gozó de mayor vigor científico, al principio de la década de los 70 fue las llamadas Teorías de generación-reconocimiento (Norman, 1968; Kintsch, 1970; Anderson y Bower, 1972; etc.). En sus distintas versiones, todas ellas suponen que la recuperación de información en memoria consta de dos procesos, que pueden discurrir sucesiva o simultáneamente:

- 1) Generación implícita de ítems o respuestas alternativas posibles, por parte del sistema de memoria. Este proceso sólo tiene lugar en las pruebas de recuerdo, y viene guiado frecuentemente, por la información semántica disponible y accesible que se halla almacenada.
- 2) Reconocimiento, comprobación o evaluación del cumplimiento de los criterios requeridos por parte de una de las alternativas generadas (en el recuerdo) o presentadas de nuevo (en el reconocimiento) hasta encontrar una representación aceptable.

Estas teorías predicen que el recuerdo con claves externas facilita las operaciones de recuperación, obteniéndose mejores resultados que en el recuerdo libre. También que el rendimiento en el reconocimiento es superior al del recuerdo (libre o con claves). Todas estas teorías tienen en común dos supuestos básicos:

- a) Que cada palabra sólo tiene una (o unas pocas) representaciones en la memoria, correspondientes a su significado.
- b) Que cada palabra se halla representada en una localización específica de la memoria, que viene determinada por la na_

turalidad y contenidos de información que posee.

Las críticas más incisivas que se le han imputado han venido de la mano de Tulving y Thomson (1973), quienes en sus experimentos, pusieron en tela de juicio algunas predicciones (superioridad del reconocimiento frente al recuerdo y eficacia de las claves de recuperación) y, además, demostraron que puede existir generación sin reconocimiento.

Estos últimos autores propusieron el principio de codificación específica, expresado en el capítulo anterior. Con ello subrayan el carácter interactivo de la memoria, al señalar que el recuerdo queda determinado por la combinación de los procesos de codificación y recuperación.

El principio de especificidad en la codificación ha logrado integrarse con la hipótesis de los niveles de procesamiento de Craik y Lockhart (1972), quienes habían desatendido la importancia de los procesos de recuperación.

Como señala de Vega (1984), Craik y Lockhart han modificado su formulación inicial, admitiendo que los niveles de procesamiento no operan exclusivamente de modo secuencial, ni están organizados jerárquicamente. Aceptándose hoy en día, que los niveles de codificación determinan diferentes probabilidades de recuerdo, junto con otras características del material (distintividad, congruencia) y procesos dependientes del sujeto (elaboración, habilidad). Así mismo, se tienen en consideración las aportaciones de Baddeley (1982) en sus trabajos con amnésicos, quien pone de manifiesto el papel crítico que juega la

conciencia en el reconocimiento y la presencia de un componente activo en los procesos de búsqueda de claves de recuperación y evaluación sistemática de los contenidos recuperados hasta obtener una respuesta aceptable. Por lo que el recuerdo comparte procesos requeridos en la resolución de problemas.

Otra concepción diferente, se debe a Mandler (1981), al considerar el recuerdo y el reconocimiento como dos actividades simétricas.

"Cuando recordamos un acontecimiento, se nos presenta cierto contexto o clave que, supuestamente, nos permite acceder a él. En contraste, cuando reconocemos un suceso, lo que se nos presenta es el acontecimiento diana en sí, y lo que precisamos es el contexto".

Para Mandler, en el reconocimiento se hallan presentes dos tipos de procesos:

- Un juicio basado en la familiaridad, y
- Un juicio o decisión posterior, que requiere una búsqueda o proceso de recuperación.

El modelo formulado matemáticamente mediante una ecuación lineal, permite obtener la probabilidad de reconocimiento (R_n):

$$R_n = F + R(1-F) \rightarrow R_n = F + R - FR$$

Donde:

- > "F" es la probabilidad de que un suceso se considere viejo, según su nivel de familiaridad.
- > "(1-F)" es la probabilidad de que el nivel de familiaridad

sea demasiado bajo.

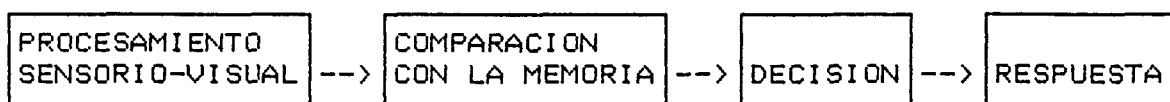
> "R" es la probabilidad de que un acontecimiento pueda ser recuperado de la memoria.

Los datos empíricos se ajustan bastante bien a las predicciones del modelo, en sus experimentos (1981). Y concluye que los factores de recuperación cobran mayor importancia cuando fracasa el intento de reconocer la experiencia anterior como un todo (familiaridad). Considera que ambos procesos tienen lugar a la vez (en paralelo) y se inician al mismo tiempo, pero el proceso de recuperación es bastante más lento que el de evaluación de la familiaridad, pudiendo ocurrir que se emita un juicio basado, exclusivamente, en esta última.

4.5. RECONOCIMIENTO DE LETRAS MULTIDIMENSIONALES COMO RECONOCIMIENTO DE PATRONES

Queremos apuntar en este subapartado hacia el clásico, pero vigente problema de como varios estímulos son reconocidos como equivalentes, en base a ciertos aspectos comunes, a pesar de que existan diferencias en algunos detalles.

Han sido propuestos (R.G.Crowder, 1982) una serie de estadios de procesamiento de información, que deben intervenir necesariamente para hacer posible el reconocimiento de patrones. Estos, representados esquemáticamente son:



Destacan dos grupos de teorías que intentan explicar el proceso de 'COMPARACION' con la información existente en memoria:

- Teoría del emparejamiento o comparación de plantillas, y
- Teorías de la comparación de rasgos.

Ya Neisser (1967) abordaba las dos perspectivas teóricas desde las que se enfocaba el problema, cual eran: "la comparación de plantillas", en la que cada nuevo ingreso se compara con una norma; y " el análisis de características" en el que se muestra decisiva la presencia de propiedades particulares.

Existen letras mayúsculas, minúsculas, con grosor variable, de diferentes estilos (gótica, de pica, script, de imprenta, manuscritas, etc.), derechas e inclinadas, etc., y sin embargo son ordinariamente reconocidas, afirmando las personas que se parecen entre si.

El problema que aquí tratamos ha recibido diversos nombres, así para el conductismo era la generalización o equivalencia de estímulos. La Gestalt se refirió a él como "función Hoffding", lugar de interacción entre los procesos perceptivos y las huellas de memoria. En filosofía, este problema se formula en términos de universales y de abstracción a partir de particulares. Bruner y col.(1956) lo reducían al problema de la categorización. En la tecnología de ordenadores se denomina 'reconocimiento de caracteres', si los estímulos a identificar

son letras o números, y con otros estímulos, de forma más general, se denomina 'reconocimiento de pautas'.

Con frecuencia, la cuestión del reconocimiento de patrones ha sido vinculada a los experimentos taquistoscópicos, no obstante, ésta debe ser tratada en términos más generales, haciéndola extensible a los fenómenos que suceden fuera del laboratorio, en la vida cotidiana, en favor de una mayor validez ecológica.

U. Neisser (1967), de acuerdo con Bruner, Austin y Goodnow (1956), considera la respuesta consistente a un estímulo evocador como una categoría y utiliza el término categorización como sinónimo de reconocimiento de pautas. Advierte que el núcleo del problema radica en descubrir los procesos que subyacen al reconocimiento. Sin embargo, no está de acuerdo en cuanto afirma Bruner que toda percepción es necesariamente el producto final de un proceso de categorización. Ya que, el icón transitorio, el seguimiento visual de un estímulo, y la cadena de sonidos de un ritmo, son ejemplos de respuestas abiertas que pueden ser, en ocasiones, analógicas en lugar de categóricas.

En la situación de reconocimiento de letras, dice Neisser que el principal problema teórico es el de explicar la equivalencia de estímulos. Siguiendo a Hoffding, discrepa de las concepciones gestaltistas respecto a la comparación de plantillas como teoría del reconocimiento de pautas; tras hacer una revisión exhaustiva de investigaciones sobre desplazamiento y rota_

ción de figuras, estudios de tiempo de decisión y de búsqueda visual, experimentos con imágenes detenidas, registro fisiológico de células aisladas y algunos estudios evolutivos sobre la discriminación visual. Tampoco se adhiere en su totalidad a las teorías basadas exclusivamente en el análisis de características y propone su propio punto de vista constructivista.

Otro problema de interés que ha acaparado gran atención y esfuerzos investigadores se circunscribe al estudio de la fragmentación perceptual. Este fenómeno se produce cuando en determinadas circunstancias (por ejemplo, con la técnica de la imagen detenida) se rompen en segmentos las figuras percibidas, pudiendo incluso desaparecer.

4.5.1. TEORIAS DEL RECONOCIMIENTO DE PAUTAS

Haremos una somera revisión de los diferentes marcos teóricos que han sido propuestos para explicar el problema de la equivalencia del estímulo, sin detenernos en profundidad en ninguno de ellos, al objeto de ofrecer una panorámica general de este campo de investigación.

El modelo de "comparación de plantillas" presupone que el reconocimiento de patrones tiene lugar mediante un buen ajuste entre la imagen retinal y un prototipo memorizado del objeto. El primer obstáculo que hubo de resolver esta concepción fue el relativo al ajuste, con el prototipo interno, de un mismo carácter en diferentes tamaños y orientaciones espaciales. Para ello postularon una normalización de la 'entrada' previamente a

la comparación o apareamiento con la plantilla memorizada. La objeción más insalvable que se le ha presentado, se refiere al tratamiento que reciben los detalles pequeños que juegan un papel crítico en la asignación de una plantilla a una determinada categoría, los cuales no reciben un mayor valor, en las operaciones de decisión, que otros detalles no esenciales.

Como consecuencia de las insuficiencias explicativas mostradas por la anterior teoría, muchos autores optaron por otra explicación alternativa, en base al análisis de características. Aludiremos a ellas bajo el epígrafe de **Teorías del análisis de características**, o **Teorías de la comparación de rasgos**, las cuales consideran el reconocimiento de patrones como un proceso consistente en extraer rasgos abstractos (líneas, ángulos, bordes, etc.) de la imagen retiniana y comparar estas propiedades abstraídas con los paquetes de propiedades que caracterizan a los objetos. Todas ellas postulan la existencia de una jerarquía de analizadores que operan en paralelo. Afirman que también podemos reconocer letras analizando sus rasgos. Parten del supuesto de que tenemos almacenadas, en la memoria, listas cortas de rasgos que corresponden a las distintas letras.

Según esta concepción, al presentarle al sujeto una letra como estímulo para reconocer, primero la analiza, confeccionando una lista de sus rasgos relevantes. Posteriormente, se traslada esta lista a la memoria y se compara con otras listas almacenadas, hasta encontrar una que coincida con ella, lo más exactamente posible. En este momento, habrá tenido lugar el reconoci_

miento del carácter. En esta teoría, también se pone de relieve la importancia de las estrategias de búsqueda y recuperación de información en memoria.

Los principales argumentos que apoyan a las teorías de rasgos son, por un lado los experimentos de Hubel y Wiesel en los años 60, que demostraron la existencia de células especializadas en detectar ciertos rasgos. Por otro lado, la evidencia de los post-efectos visuales, al postular que los receptores oculares del color están emparejados.

Una teoría en esta línea de análisis de características es la aportada por Sutherland en 1957. Es el pionero en la utilización del término 'anализador de características', y parte del supuesto de que si un animal es capaz de discriminar entre dos estímulos, en consecuencia debe poseer algún mecanismo que reaccione diferencialmente a ambos. El aprendizaje discriminativo consiste en asociar respuestas adecuadas a los productos de los analizadores correctos. Realizó sus investigaciones trabajando con pulpos la discriminación de la horizontalidad y la verticalidad, comprobó que los octópodos no discernían los trazos inclinados.

Dentro de este grupo también citaremos por su relevancia el modelo de pandemonio de Selfridge (1959). En realidad se trata de un modelo de simulación en I.A. que fue aplicado al reconocimiento del Morse y también de letras manuscritas, mostrando ciertas analogías con los procesos humanos en este

terreno del reconocimiento. El modelo está organizado jerárquicamente en una serie de analizadores independientes (demonios) que van desde la retina, pasando por los analizadores de imagen, demonios computacionales y demonios cognoscitivos, hasta llegar al nivel superior que denomina Demonio de decisión. Este es el encargado de recoger las evidencias proporcionadas por los niveles inferiores (demonios especializados). Los demonios son los encargados de extraer los rasgos relevantes de la configuración del estímulo. Selfridge propone un tipo de procesamiento en paralelo que potencia la eficiencia de los demonios específicos y donde el centro encargado de coordinar todas las informaciones es el Demonio de decisión.

E. Gibson y col. realizaron unos estudios sobre reconocimiento de pautas en niños pequeños en los años 60. Los resultados obtenidos les llevan a suponer que las letras son reconocidas mediante un proceso de análisis de características, similar al descrito por el modelo de Selfridge

Otro modelo de análisis alternativo, pero en este caso secuencial, viene representado por el programa de ordenador EPAM (Perceptor y Memorizador Elemental), elaborado por Feigenbaum en 1963. Este programa, efectúa el reconocimiento desarrollando un "árbol de decisión" que su autor denomina "red de discriminaciones". No nos detendremos en él por considerar inadecuado para estos procesos de reconocimiento el tipo de procesamiento secuencial que, exclusivamente, utiliza.

También Bruner y asoc. (1956) puede ser incluido en esta categoría, en cuanto sostiene que el reconocimiento de pautas depende de la identificación de las características específicas o atributos del estímulo. Sin embargo, centraron más su atención en los efectos de las expectativas y predisposiciones del sujeto, así como en las estrategias de verificación de hipótesis, conservadora, etc., tal y como veremos en el capítulo 5.

Más recientemente y en esta línea analítica, otro modelo general del reconocimiento de Patrones fue propuesto por D. Rumelhart (1977), quien resume sus propios puntos de vista en los siguientes términos:

"el estímulo físico choca contra los receptores y modifica sus patrones de descarga. Luego, este modelo se registra en una memoria sensorial transitoria (memoria icónica o ecóica) en donde pueden almacenarse brevemente para un ulterior procesamiento. En este punto del análisis se lleva a cabo la extracción de los rasgos críticos. Las salidas de los analizadores de rasgos se alinean hacia un sintetizador de patrones. Este mecanismo hace uso de las restricciones que imponen los rasgos extraídos, la información contextual (semántica, sintáctica y de otro tipo), así como la información de la memoria para reconstruir una imagen abstraída de la entrada sensorial. Luego, esta representación abstracta se almacena en la memoria con un rótulo que indique que acaba de ocurrir. Todo este procesos requiere recursos (atencionales)..." (pag. 108, trad. cast.).

Por último, una nueva teoría del reconocimiento de caracteres se debe a McClelland (1979), quien propuso una serie de estadios de procesamiento que funcionan "en cascada". Es decir, cada estadio suministra gradualmente información al siguiente estadio, el cual lleva a cabo unas clasificaciones previas, que se apoyan en la información anterior.

Otro grupo de teorías vienen siendo denominadas **Teorías de la red nerviosa** y su máximo exponente es la teoría neurofisiológica propuesta por D.O. Hebb en 1949 con su obra "La organización de la conducta". La tesis central consiste en suponer un proceso central semiautónomo formado por asambleas celulares y secuencias fásicas. Los inputs sensoriales son registrados corticalmente mediante agrupaciones de neuronas, y en paralelo también son registrados los correlatos motores de estas aferencias. Las secuencias fásicas son series de agrupaciones neuronales temporalmente estabilizadas. Para Hebb, las asambleas celulares son el primer nivel de procesamiento en el reconocimiento de pautas, las cuales actúan de modo similar a los analizadores de características. Sin embargo considera las características como plantillas simples para partes, en lugar de totalistas.

El modelo del perceptrón propuesto por F. Rosenblatt en 1958, también puede considerarse dentro del grupo anterior (teorías de la red nerviosa). El perceptrón es una máquina electrónica capaz de identificar modelos visuales simples. La estructura de su organización consta de tres capas denominadas unidades lógicas umbrales, semejantes a las redes neurales. Estas, suman los 'pesos' de las señales de entrada y se excitan sólo si la suma de los pesos excede los valores umbrales prescritos. Los logros de los perceptrones, vistos con la perspectiva del tiempo actual, no han pasado de realizar categorizaciones triviales.

También es preciso dejar constancia de los **estudios con**

microelectrodos del funcionamiento nervioso, destacando las contribuciones de McCulloch y Pitts en 1959 y de Hubel y Wiesel en el mismo año. Los resultados de éstos parecen indicar rotundamente que las características complejas de la 'entrada' y no sus partes son abstraídas muy pronto en el sistema visual. Las apotaciones de estos autores cuestionan las teorías de la red nerviosa.

Por su parte, Neisser (1967, 1976) en su Teoría constructivista considera que el reconocimiento implica dos etapas consecutivas. En primer lugar una etapa que denomina preatentiva, en la que las características son detectadas y analizadas de modo automático. En segundo término, supone una etapa constructiva, en la que el sujeto, partiendo del material proporcionado por la etapa anterior 'construye' un objeto perceptual determinado. Para Neisser (1976) la percepción es un proceso constructivo, pero lo que se construye son anticipaciones de ciertos tipos de información que le permiten aceptarla cuando tiene acceso a ella. A menudo, el sujeto debe explorar activamente la pauta óptica para hacerla accesible y dichas exploraciones están dirigidas por los esquemas anticipatorios o planes de acción perceptual. La información extraída modifica el esquema original, el cual guiará la exploración posterior (ciclo perceptivo). El papel fundamental es desempeñado por los esquemas anticipatorios junto con la información accesible proporcionada por el objeto.

4.6. RECONOCIMIENTO DE SERIES ALFABETICAS NO SIGNIFICATIVAS

Pudiera parecer trivial esta tarea, o cuando menos carente de validez ecológica. No obstante, las investigaciones sobre ella han aportado contribuciones de gran interés.

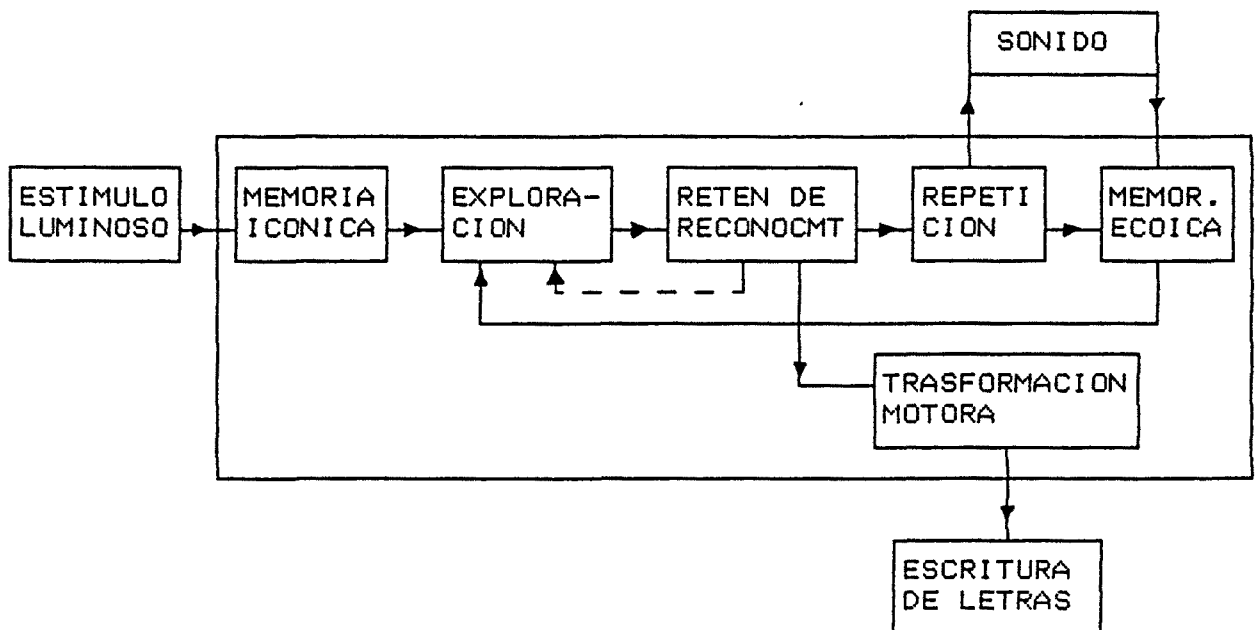
En primer lugar, al comenzar la investigación en torno a una situación más simple, permitió comprender básicamente los procesos implicados que, luego, deberían validarse en contextos semánticos. Se ha argüido, con frecuencia, que ciertos procesos emergen sólo cuando se alcanza cierto nivel de complejidad; sin embargo existe otro enfoque teórico que considera que las reglas no cambian en el tránsito de lo simple a lo complejo, sino que únicamente en los niveles más sencillos se hacen menos evidentes.

En segundo lugar, esta línea de investigación condujo a la demostración experimental de la existencia de los almacenes de información visual y de información auditiva (Sperling, 1960). Posteriormente, denominados por Neisser memoria 'icónica' y memoria 'ecónica'.

Por último, también supuso la elaboración de sucesivos modelos de procesamiento, que fueron corrigiéndose, a medida que nuevos experimentos ponían en cuestión los datos empíricos.

Nosotros, centraremos el interés en el modelo final de Sperling, dejando constancia de que, si bien ha sufrido últimas modificaciones 'ad hoc', en lo fundamental sigue siendo un válido exponente de los modelos de procesamiento visual verbal que denominaremos 'letra a letra'.

Dentro del campo de la memoria y situándonos en el clásico paradigma experimental 'de informe parcial', empleado por Sperling (1960, 1963), resumiremos el funcionamiento del modelo que esquemáticamente exponemos aquí.



La información expuesta al sujeto en el taquistoscopio es registrada en el almacén icónico, el cual posee gran capacidad de recuerdo, pero una duración muy breve (250 mls. aprox.). Sobre el icón tiene lugar un rapidísimo proceso de exploración que culmina al relacionar esta huella con las categorías anteriormente almacenadas en el 'Reten de reconocimiento'. La información se 'refresca' (reactiva), ordinariamente, mediante un proceso de repetición subvocálica, codificándose esta en base a sus características fonéticas. El bucle de exploración puede

tener lugar mientras dura el icón, sin embargo, el bucle de repetición puede prolongarse si el sujeto se lo propone. Pensemos, por ejemplo, en el número telefónico visualizado rápidamente y repetido sin cesar, hasta que efectuámos el marcado.

4.7. RECONOCIMIENTO DE PALABRAS

A pesar de ser un antiguo problema en la psicología cognitiva, que ha engendrado múltiples controversias y apasionadas polémicas, el reconocimiento visual de palabras está todavía abierto a la discusión y es considerado actualmente como uno de los procesos fundamentales en la comprensión del lenguaje.

Las investigaciones en esta área intentan desvelar los mecanismos implicados en obtener un emparejamiento entre la información sensorial y las representaciones internas susceptibles de dotar de significado y entidad a los estímulos, a partir de la información perceptiva.

En el estudio del reconocimiento de palabras suelen distinguirse dos tipos de procesamiento:

a) Pre-léxico: relativo a los aspectos previos a la localización de la entrada léxica en el diccionario mental. Es decir, los procesos que tienen lugar antes de encontrar la palabra buscada.

b) Post-léxico: relativo a los procesos que tienen lugar tras

la localización de la entrada léxica.

Por lo general, la mayor parte de las investigaciones en el área del procesamiento léxico, se han centrado en las cuestiones derivadas del procesamiento pre-léxico, habiéndose tratado de modo marginal el procesamiento post-léxico.

Los aspectos abordados en el estudio del procesamiento pre-léxico, básicamente, son los relacionados con:

- El 'código de acceso'.
- La 'unidad de acceso'.
- El 'mecanismo de acceso'.

Obviamente, cuando el objetivo de la investigación no se centra en el estudio de las palabras con significado como puede ocurrir en el reconocimiento analógico de una palabra (o serie alfabética que no forma palabra conocida), se producen variaciones en los procesos. Así, se pueden percibir más letras por unidad de tiempo cuando se presenta una palabra que cuando se presenta una serie de letras sin relación entre sí (Huey, 1960; citado por Rumelhart, 1977).

Los modelos de reconocimiento de palabras, si exceptuamos los de 'comparación de plantillas' (que en este caso resaltan más sus insuficiencias explicativas), parten de un análisis perceptual periférico, en el que se detectarían los rasgos en base a los cuales operarían los procesos subsiguientes. Sin embargo, las diferencias entre los diversos autores se ponen de manifiesto, según consideren una u otra de las dos estrategias alternativas:

- 1) Letra por letra, individualmente, y posterior inferencia de la identidad de la palabra que ha visto. En este caso puede requerirse la exploración de todas las letras, o bien de sólo unas cuantas.
- b) Totalidad de la palabra, recurriendo a rasgos tales como la "forma general de la palabra" (término acuñado por Woodworth en 1938), la longitud de la palabra y otros aspectos globales.

La información perceptual que entra en el sistema de procesamiento léxico tiene por función activar los conocimientos previos sobre las palabras o léxico mental, en el que se hallan representadas las palabras. Cada palabra con representación mental constituye una entrada léxica y se ha supuesto que, al menos, existen tres tipos de conocimientos almacenados en una entrada léxica:

- 1.-Sus atributos fonológicos, que permiten la comprensión auditiva.
- 2.-Sus atributos ortográficos, que corresponden a la secuencia de grafemas mediante los cuales se representa dicha palabra, y
- 3.-Sus atributos sintáctico-semánticos, que poseen información sobre la categoría léxica y rasgos sintácticos y significados.

Por lo que se refiere a los mecanismos de reconocimiento se

han supuesto varias alternativas, como las citadas por Neisser (1967): pautas de deletreo, Teoría de los fragmentos y la síntesis de figuras, en las que no nos detendremos a describir.

Rumelhart y Siple, en 1974, aportaron otro modelo que el propio Rumelhart (1977) describe así:

"cuando una señal copleja queda registrada en el icono un banco de analizadores de rasgos comienza a procesar la imagen. Los rasgos extraídos de la imagen son la entrada al sintetizador de modelos. El cual también recibe como entradas las expectativas del sistema, al mismo tiempo que la entrada de los rasgos. Luego produce como salida alguna representación reconstruída de la meta de entrada que luego se pasa a la memoria. El sistema de memoria, a su vez, utiliza tanto la entrada inmediata como el conocimiento permanente almacenado para determinar un nuevo conjunto de expectativas" (pag. 89, trad. cast.).

Estos autores suponen que el sintetizador de modelos (mecanismo) opera combinando la información de rasgos con las expectativas previas.

El acceso léxico es la recuperación de una palabra del léxico mental, a partir de la información perceptual y contextual. Esta palabra se convierte así en 'candidato' para la identificación de la entrada real. El reconocimiento de palabras tiene lugar cuando queda un sólo candidato y se ha de identificar la palabra. Normalmente, tenemos acceso a un número variable de palabras, previo al reconocimiento de una en particular.

En cuanto al acceso léxico, nosotros nos adheriremos al propuesto por un modelo general de lectura que supone la existencia de tres estrategias básicas para el acceso al léxico, éstas son:

I) Logográfica: reconocimiento inmediato de palabras a partir

de sus características gráficas más salientes. El orden de las letras es irrelevante en esta estrategia.

II) Alfabética: integra en una palabra la secuencia ordenada de letras. Es importante, aquí, tanto el orden como el reconocimiento de letras y evocación de sus sonidos.

III) Ortográfica: reconocimiento instantáneo de partes morfológicas de las palabras. Tiene en cuenta el orden de las letras, pero no su sonido.

En la actualidad, se acepta que el reconocimiento de palabras, modelos y formas, depende de factores no sensoriales. Rumelhart (1977) recoge algunas conclusiones que han quedado empíricamente bien establecidas:

- Las palabras más frecuentes del lenguaje se perciben con mayor facilidad que las menos frecuentes (Broadbent).
- Cuanto más se aproxime una serie de letras al ordenamiento de letras que se esperan en una palabra, mejor será la percepción de la serie de letras (Miller, Bruner y Postman)
- Cuanto más predecible sea una palabra en una oración, más fácilmente se percibe (Tulving, Mandler y Baumal).

4.8. LA UNIDAD DE ANALISIS LEXICO

Las diferencias existentes entre el procesamiento de palabras y series de letras no significativas se remonta a 1886, cuando J.M. Cattell comparó el rendimiento de los sujetos en reconocimiento de palabras y no-palabras en breves exposiciones

taquistoscópicas. Los resultados pusieron de manifiesto que se reconocían más letras cuando éstas estaban relacionadas entre sí, formando una palabra. Las investigaciones realizadas hasta la fecha apoyan esta tesis.

En el modelo de Sperling, esbozado anteriormente, esto es interpretado generalmente en el sentido de que no es que sea más fácil ver las palabras que las letras no relacionadas, lo que argumentan es que resulta más fácil retenerlas en la MCP. Otra explicación alternativa que se ha dado a los resultados de Cattell, desde otra perspectiva, se fundamenta en la mayor predictibilidad (anticipación o adivinación), de las letras que siguen a las ya identificadas, en las palabras que en las no-palabras. Ello supone que la superioridad de las palabras se debería a procesos posteriores al procesamiento visual.

A finales de la década de los 60, Reicher (1969) llevó a cabo un experimento que reactualizó el problema de la unidad de análisis léxico: letras versus palabras. Hizo uso del procedimiento de elección forzosa entre dos alternativas, dentro del paradigma experimental de reconocimiento, en tres situaciones léxicas: letra, palabra y no-palabra (ambas de 4 letras). Con ello intentaba neutralizar la superior predictibilidad que tenía lugar en las palabras, ya que no se les preguntaba a los sujetos 'qué' habían visto (estímulo completo), sino que debían decidir 'cual' de las dos letras que a continuación se les mostraba, estaba presente en la exposición anterior. También eliminaba la posibilidad de repetición

(repaso) al realizar la prueba de recuerdo inmediata_ mente tras la exposición de los estímulos.

Los resultados hallados indicaban:

- a) En cuanto a la exactitud de la respuesta, el porcentaje medio de aciertos era superior en la condición de 'pala_ bras' (89%), seguido de la condición de 'letras' (78%) y, por último, la de 'no-palabras'. La diferencia entre palabras y no-palabras era significativa.
- b) Respecto a la velocidad de procesamiento, comprobó que era más rápido en la situación de 'palabras' que en la de 'letras'. Es decir, que cuatro letras se percibían más pronto que una letra, cuando estaban relacionadas semánticamente.

Esta investigación contradice al modelo de procesamiento 'letra a letra' de Sperling y apoya la superioridad del procesamiento de palabras como unidad de procesamiento. Sin embargo, estos datos no son concluyentes y el problema todavía permanece abierto.

Una interpretación que se da al 'efecto Reicher' (Crowder, 1982) consiste en atribuir la causa, de la superioridad de la palabra a la letra, a la familiaridad de la primera. Según esto, aunque nos encontramos más frecuentemente con letras que con determinadas palabras, prestamos atención a las últimas para extraer el significado y comprender la lectura, mientras que no centramos la atención en las letras. A pesar de que las listas de rasgos para identificar una determinada palabra sea más

extensa que la lista de rasgos de cualquier letra.

Las conclusiones de Reicher fueron matizadas por la aportación experimental de Johnston y McClelland (1974), quienes demostraron que no siempre tiene lugar la superioridad de las palabras respecto a las no-palabras. Y que dicha superioridad depende, en gran parte, de las estrategias que empleen los sujetos en la tarea. Por ejemplo, fijarse en toda la palabra, globalmente, o fijarse en una determinada posición de la palabra, lo cual requiere la intervención de distintos grupos de analizadores, que pueden ser más o menos adecuados al objetivo propuesto.

Otra serie de experimentos en torno a la superioridad de las palabras frente a las no-palabras fue desarrollada, paralelamente a la anterior, por Baron y Thurston (1973). Estos autores, compararon el rendimiento de los sujetos en tres tipos de estímulos verbales: palabras, no-palabras-legales y no-palabras-ilegales. Entendían por no-palabras-legales una serie de letras sin significado conocido, pero que satisfacen las reglas gramaticales de la escritura inglesa y eran pronunciables. Los resultados pusieron de relieve que las personas obtienen un alto rendimiento, en éstas últimas, bastante superior a las no-palabras-ilegales, pero todavía ligeramente inferior a las palabras ortodoxas.

Debido a los hallazgos experimentales presentados, cada vez se fue imponiendo con mayor fuerza la idea de la percepción de

palabras como "formas globales" o "supercarácter". Básicamente, los estudios que la avalan, sin llegar tampoco a demostrarla de modo definitivo, utilizan la variación de la tipografía de las palabras.

Entre la tipografía usada destacan tres tipos: mayúsculas, minúsculas y mixta (combinación arbitraria de las otras dos). Los testimonios empíricos existentes concluyen que las palabras escritas en letras minúsculas son más fáciles de reconocer que las que lo están en mayúsculas, posiblemente debido a la mayor irregularidad externa de la forma de la palabra y como consecuencia de haber letras que sobresalen por arriba, por abajo o que no sobresalen. No obstante, las letras mayúsculas también tienen diferencias en cuanto a su forma interna, más que en su forma externa (Ejem. LOSA - LIMA). La tipografía mixta (Ejem. paTAtA) parece dificultar el reconocimiento de la palabra, lo cual también "echa por tierra" el modelo 'letra a letra' de Sperling. Ya que, aunque las letras están todas y de modo completo, se reconocen las palabras con más dificultad que si estuvieran con minúsculas o mayúsculas sólo. Por supuesto, estos resultados son consistentes con la concepción de que la palabra se percibe como una forma global.

En el momento presente, cuenta con mayor evidencia empírica la hipótesis de que las palabras, al menos las muy familiares (frecuentes), las reconocemos más por su forma global que por las letras que la componen.

4.9. MODELOS DE LECTURA

Si bien se acepta, generalmente, que en la lectura intervienen múltiples niveles de procesamiento, las diferencias se ponen de manifiesto en cuanto a las relaciones funcionales que se establecen entre ellos.

En este campo, se distinguen dos grupos de modelos:

A) **Modelos de procesamiento en serie.** Los cuales proponen una jerarquía de niveles que suele comenzar con el análisis de los rasgos perceptivos (ángulos, inclinaciones, intersecciones, perpendiculares, horizontales, etc.) y en base a ellos tiene lugar el reconocimiento de letras. Estas, a su vez, constituyen los datos de entrada para el reconocimiento de sílabas, las cuales sirven de fundamento al reconocimiento de palabras. De nuevo, las palabras intervienen para el reconocimiento de las frases y la integración de todas ellas da lugar al procesamiento semántico del texto.

Por consiguiente, estos modelos siguen una jerarquía secuencial de niveles en dirección abajo-arriba o 'guiadas por los datos' exclusivamente.

B) **Modelos de procesamiento con interacción de niveles.** Estos tienen en cuenta, tanto los procesos abajo-arriba (data driven processing) como los procesos arriba-abajo (conceptually driven processing), en una relación bidireccional.

Consideran que, además de existir los grupos de analizadores específicos (de rasgos, letras, palabras, etc.)

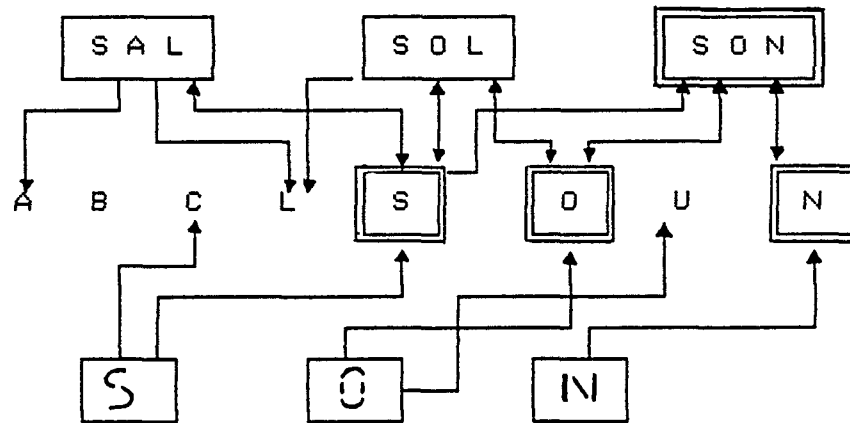
las letras se reconocen antes si están insertadas en palabras significativas que si lo están en una serie de caracteres alfabéticos sin significado conocido. Y las palabras se reconocen más fácilmente si están incluidas en frases comprensibles.

Nosotros nos inclinamos por adoptar, teóricamente, el modelo interactivo de lectura propuesto por Rumelhart y McClelland (1981). La colaboración de ambos condujo a la elaboración de un modelo restringido a sólo tres niveles de procesamiento: reconocimiento de rasgos, reconocimiento de letras y reconocimiento de palabras.

En dicho modelo, estos niveles integran la información, bidireccionalmente, mediante el mecanismo de 'propagación de la activación', pudiendo propagarse, bien mensajes excitatorios o bien mensajes inhibitorios.

Veamos el funcionamiento del modelo mediante un ejemplo para el reconocimiento de la palabra SQN, presentándosela al sujeto con la letra 'O' parcialmente borrada .

- Estímulo expuesto: S O N



El modelo reduce la incertidumbre al avanzar el procesamiento y decide como respuesta la palabra con mayor probabilidad: SON.

Las flechas indican el sentido de la activación (arriba-abajo o abajo-arriba), resaltándose las letras que reciben mayor activación con doble recuadro.

4.10 EL MODELO DEL LOGOGEN: MODELO DE INTEGRACION DE INFORMACION SENSORIO-COGNITIVA

De sobras es conocido que también las palabras se reconocen más fácilmente en un contexto significativo, como por ejemplo la frase, que en el 'vacío semántico'. Ello, probablemente es debido a que tiene lugar una integración de la información procedente del estímulo, o procesos de abajo-arriba, con la información disponible en la memoria o procesos de arriba-abajo,

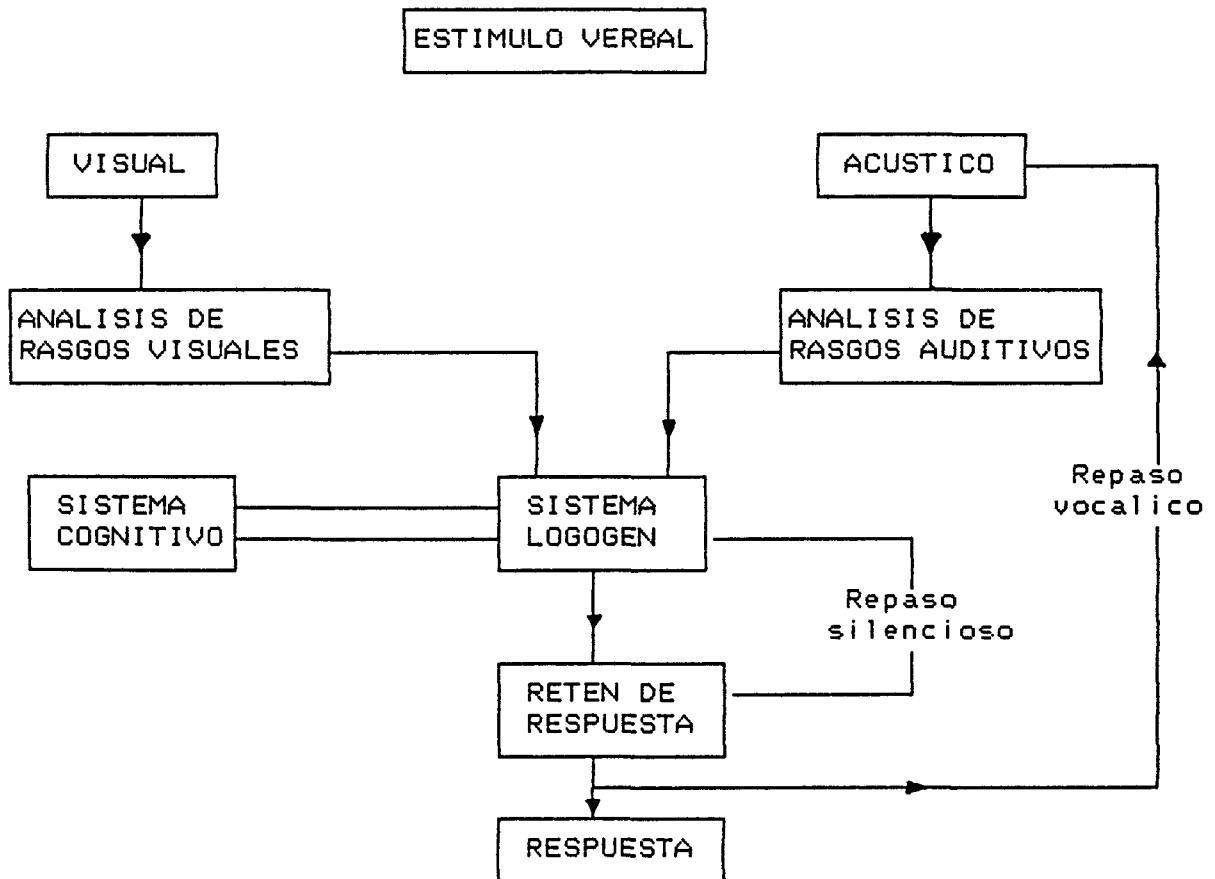
llamados así porque proviene de los procesos cognitivos superiores. Para expresarlo de un modo sencillo, los primeros supondrían identificar el estímulo, en tanto que los segundos tendrían como objetivo anticipar qué es.

Durante la década de los 70, J. Morton elaboró, aportó pruebas experimentales y depuró sucesivamente el "modelo del LOGOGEN" (logos= palabra; gen= origen). Este modelo trata de explicar la disponibilidad de las palabras en el procesamiento de información.

A cada palabra o letra le correspondería un logogen específico, que básicamente constaría de una lista de rasgos provenientes de tres canales diferenciados: visual, auditivo y contextual.

Adolece, este modelo, de concebir al 'sistema logogen' de modo pasivo, ya que cada unidad logogen acumula la frecuencia de activación de cualquier canal, o combinación de canales, hasta que se alcanza un determinado umbral, que la hace entrar en acción. Sin embargo, considera la interacción de procesos 'guiados por los datos' y 'guiados conceptualmente'.

Lo representaremos, de modo sencillo, de la siguiente manera:



En cuanto al funcionamiento del modelo, Morton admitió algunos supuestos 'a priori' que resultan de alto interés:

- Concedió una mayor prioridad e importancia a los rasgos semánticos en la organización de las 'unidades logogen'.
- Otorgó un papel decisivo al contexto. Puede ocurrir que distintos logogenes contengan listas de rasgos idénticas o muy similares, en relación con el canal de ingreso (visual o auditivo). Por ejemplo, palabras de igual pronun_

ciación y distinto significado (WRITE, RIGTH), o de igual escritura y desigual significado [TOMAS (nombre) y TOMAS (verbo)], las cuales diferenciamos por el contexto.

- El valor del umbral no es constante, sino que una vez activado, recupera lentamente su valor inicial.
- En las palabras frecuentes (familiares) el umbral es más bajo que en las poco usuales.