

PROCESOS DE COMPRESION Y
ESQUEMAS DE CONOCIMIENTO
ADQUISICION DESARROLLO
Y ORGANIZACION EN EL NIÑO

MANUEL PELEGRINA DEL RIO

PROCESOS DE COMPRENSIÓN Y ESQUEMAS DE CONOCIMIENTO:
ADQUISICIÓN, DESARROLLO Y ORGANIZACIÓN EN EL NIÑO.

TESIS DOCTORAL PRESENTADA POR:

MANUEL PELEGRINA DEL RÍO

DIRIGIDA POR EL DOCTOR:

JAIME ARNAU GRAS

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

Abril, 1987

A Juan-Gabriel

"La creación de un proceso implica varias operaciones, incluyendo:

Dar nombre al proceso, insertar un proceso en la lista del sistema de procesos conocidos, determinar la prioridad inicial del proceso, crear el bloque de control del proceso, asignar los recursos iniciales al proceso"

(Introducción a los sistemas operativos. Harvey M. Deitel, 1987).

"Uno de los conceptos clave de la teoría de la atribución causal es el de "esquema? ... Se trata de averiguar cómo se incorporan dentro del sujeto estos esquemas causales explicativos"

(Conferencia sobre el panorama actual de la psicología científica, de J. Secane, en el I Congreso de Teoría y Metodología de las Ciencias, Oviedo, 1982).

Í N D I C E

PARTE I	INTRODUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN MODELO	1
CAP. I	INTRODUCCIÓN.....	2
	1.1 Objetivos generales de la tesis.....	2
	1.2 Supuestos básicos del esquema.....	3
	1.2.1 La redundancia en el esquema.....	6
	1.2.2 Organización y estructura del esquema	9
	1.2.3 Estructuras lingüísticas en el es- ma.....	11
	1.2.4 Teoría del esquema e inteligencia ar- tificial.....	13
CAP. II	PROPUESTA DE UN MODELO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS Y VARIABLES DEL ESQUEMA.....	17
	2.1 Los scripts y MOPs como esquemas generales de representación de la información.....	17
	2.2 Delimitación de variables incluidas en el esquema.....	28
	2.3 Estructuras generales del esquema y su or- ganización en el niño.....	29
	2.4 La memoria y el esquema en el niño.....	33
	2.5 Esquemas de memoria y procesamiento de in- formación.....	37

2.6	Propuesta de un modelo sobre el procesamien- to de señales incluidas en esquemas.....	45
2.7	Inclusión en el modelo propuesto de la me- moria de reconocimiento.....	54
PARTE II	CATEGORIZACIÓN EMPÍRICA DE ESQUEMAS Y DE UNI- DADES INCLUIDAS EN ESQUEMAS	58
CAP. III	CATEGORIZACIONES EN ESQUEMAS REPRESENTACIONALES	59
3.1	Principios de categorización.....	60
3.2	Generación y normalización de scripts y MOPs por sujetos de diferentes edades.....	67
	<u>EXPERIMENTO I.</u> Normalización de scripts y MOPs..	71
	MÉTODO.....	73
	Sujetos.....	73
	Material.....	74
	Procedimiento.....	74
	RESULTADOS.....	75
	DISCUSIÓN.....	78
	<u>EXPERIMENTO II.</u> Normalización de palabras y sí- labas.....	82
	MÉTODO.....	83
	Sujetos.....	83
	Material.....	83
	Procedimiento.....	84
	RESULTADOS.....	84
	DISCUSIÓN.....	85
	<u>EXPERIMENTO III.</u> Normalización de dibujos	86
	MÉTODO.....	88
	Sujetos.....	88
	Material.....	88
	Procedimiento.....	88

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	89
<u>EXPERIMENTO IV</u> .Normalización de conceptos.....	91
MÉTODO.....	92
Sujetos.....	92
Material.....	92
Procedimiento.....	92
RESULTADOS.....	93
DISCUSIÓN.....	95
CONCLUSIONES.....	97
PARTE III APLICACIÓN EXPERIMENTAL Y DE LABORATORIO	100
CAP. IV <u>DETECCIÓN, DISCRIMINACIÓN Y DECISIÓN EN EL CONTEXTO</u>	
<u>DE UNA TEORÍA DEL ESQUEMA.....</u>	101
<u>EXPERIMENTO V</u> , Procesamiento de dibujos.....	107
MÉTODO.....	108
Sujetos.....	108
Material.....	109
Procedimiento.....	109
RESULTADOS.....	111
DISCUSIÓN.....	120
<u>EXPERIMENTO VI</u> .Procesamiento de MOPs.....	130
MÉTODO.....	132
Sujetos.....	132
Material.....	132
Procedimiento.....	132
RESULTADOS.....	133
CONCLUSIONES.....	152

CAP.V	<u>OTRAS VARIABLES RELACIONADAS CON EL ESQUEMA.....</u>	160
	<u>EXPERIMENTO VII. Procesamiento de conceptos.....</u>	163
	MÉTODO.....	165
	Sujetos.....	165
	Material.....	166
	Procedimiento.....	166
	RESULTADOS.....	166
	DISCUSIÓN.....	166
	<u>EXPERIMENTO VIII. Procesamiento de palabras y sí-</u>	
	labas.....	170
	MÉTODO.....	174
	Sujetos.....	174
	Material.....	174
	Procedimiento.....	175
	RESULTADOS.....	176
	DISCUSIÓN.....	180
	CONCLUSIONES.....	193
	 PARTE IV DISCUSIÓN GENERAL Y APLICACIONES	 196
CAP. VI	CONCLUSIONES.....	197
	6.1 Memoria de reconocimiento y categorización	198
	6.2 El contexto: determinación, efecto y control	202
	6.3 Continuidad y cambio en la reconstrucción	
	del conocimiento.....	204
	6.4 Procesos y procesamiento.....	207
	6.5 Probabilidad y cantidad de información....	213
	6.6 Uso y significado de las escalas de estima_	
	ción.....	216
	6.7 La curva ROC como modelo de representación	
	de los datos.....	222

6.8 Enumeración de las conclusiones más relevantes.....	225
6.9 Líneas futuras de investigación.....	231
<u>APÉNDICES</u>	234
A.1 Dibujos.....	235
A.2 MOPs y scripts.....	247
A.3 Conceptos.....	289
A.4 Palabras.....	291
A.5 Sílabas.....	294
A.6 Instrucciones.....	296
A.7 Índices de discriminación.....	297
A.8 Curvas ROCs.....	302
A.9 Curva logística.....	307
A.10 Estimación del valor G.....	309
A.11 Cálculo de beta.....	310
A.12 Aplicación del teorema de Bayes.....	311
A.13 Funciones de ajuste por mínimos cuadrados..	312
 BIBLIOGRAFÍA.....	 313

AGRADECIMIENTOS

En la elaboración de esta tesis hemos contado con la ayuda directa y el estímulo de una serie de personas que han contribuido a su realización, ya sea de una forma global o en aspectos concretos de la misma:

En primer lugar, el Dr. Jaime Arnau i Gras por su orientación general, sugerencias y correcciones, su dirección en este trabajo, así como el mantenimiento y apoyo de esta línea de investigación centrada en el procesamiento de información humana.

Agradezco muy especialmente al Dr. Francesc Salvador i Beltran la corrección de los originales, su inestimable ayuda en el tratamiento de datos por ordenador y, sobre todo, su capacidad para organizar, potenciar y crear los cauces necesarios para el desarrollo de nuestro trabajo. A él debemos gran parte de nuestra ilusión por este tipo de investigaciones así como la creación del Laboratorio de Visión y del Grupo de Investigaciones en Visión Humana y Artificial (GIVHA), de los cuales formamos parte y en los que se enmarca nuestra investigación actual.

La Dra. María Teresa Anguera i Argilaga nos ha cedido bibliografía sobre categorización y en todo momento nos ha prestado su apoyo en los trabajos de investigación que venimos realizando en el Departamento de Metodología.

Elisabet Moreno, el profesor Marcos Ruiz y el Dr. Vicenç Quera cuyas conversaciones son un estímulo para la profundización en nuevos métodos y líneas de investigación.

Los compañeros y amigos Toni Cosculluela y Félix Guillén por los años en que realizamos trabajos de investigación conjuntamente y su apoyo y aliento en esta línea de trabajo.

Los profesores de Bachillerato y E.G.B. Ana Fernández, Fernando Huguet, Antonio Albás, Flora Navarro, Anunciación Jimeno y Rafael Rivera del I. B. Joan Oliver y C. P. Font Rosella de Sabadell, que han colaborado en la recogida de material. Su ayuda fue básica para la posterior elaboración de esquemas empíricos en función de la edad.

Finalmente, queremos agradecer a los sujetos que participaron en las tareas experimentales, niños y adultos, el hecho de desplazarse al laboratorio, hacer las pruebas y dedicarnos parte de su tiempo libre. Sin ellos no hubiera sido posible realizar el presente trabajo.

PARTE I

INTRODUCCIÓN Y PROPUESTA DE UN MODELO

CAP. 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos generales de la tesis.

A partir de los inicios de la década de los setenta se ha venido publicando una cantidad considerable de investigaciones que hacen referencia a la representación del conocimiento en esquemas. Entre los estudios más relevantes sobre el tema, podemos citar como ejemplo, los trabajos de Bower, Black y Turner (1979), Graesser (1981) y Rumelhart y Ortony (1977). Todos ellos consideran de importancia fundamental para la psicología la organización esquemática de la información semántica y su influencia en el procesamiento de información humana.

La representación de este tipo de información, así como, las disciplinas científicas que la consideran objeto de estudio son de naturaleza diferente. En el primer caso, se han propuesto diferentes acepciones de esquema. Como ejemplos más comunes se citan los "marcos" (Minsky, 1975), "scripts" (Schank y Abelson, 1977) y paquetes organizados de memoria (MOPs) (Schank, 1979). En segundo lugar, uno de los objetivos básicos de la ciencia actual hace referencia al estudio de la organización y estructura de la información, tanto a un nivel formal como empírico. Éste es el objetivo central de esta tesis. Es decir, el establecimiento de métodos y modelos que conecten la labor de formalización teórica con los resultados empíricos.

Así pues, en primer lugar, estudiaremos las bases teóricas y conceptos relacionados con el esquema: supuestos teóricos, estructuras, y el concepto de redundancia, destacando, por otra parte, el papel de la inteligencia artificial (IA) o la lingüística. Con ello pretendemos presentar algunos conteni-

dos básicos que hacen referencia a conceptualizaciones formales (por ejemplo scripts) y a su aplicación empírica.

En segundo lugar, nos referiremos a la organización del esquema en el niño: procesos relacionados, variables que pueden ser de finidas, y su relación con la memoria y la adquisición del conocimiento. Acabando finalmente con la propuesta de un modelo mediante el que integramos una serie de procesos, indicando el tipo de variables relacionadas y los métodos apropiados para su control.

En tercer lugar, obtendremos material esquemático, generado y categorizado empíricamente, mediante el que iniciamos la parte experimental: control de variables relacionadas con el esquema, las posibles unidades que lo forman y la edad.

Finalmente, en cuarto lugar, estudiaremos experimentalmente los procesos de detección, discriminación, decisión y reconocimiento, relacionando variables esquemáticas con el tipo de proceso o con las diferencias individuales.

1.2 Supuestos básicos del esquema.

Las diferentes definiciones de esquema, así como los resultados experimentales nos sugieren la aceptación de una serie de supuestos con relación a este tipo de estructura. Sin pretender una enumeración exhaustiva citaremos los más relevantes:

-La definición de esquema sea éste scripts, MOP, etc., hace referencia a una situación episódica particular y a la representación que el sujeto posee de una serie de sucesos o eventos (Fivush y Nelson, 1984; Nelson et al. 1983). Por ejemplo, son típicos del esquema las "variables" o categorías "slot-filler" (Lucariello y Nelson, 1985), cuya función se refiere al "relleno" de "huecos" o "vacíos" de información por el sujeto.

-Entre las acciones de un esquema se dan relaciones temporales. Éstas pueden suceder unas a otras. Hay, sin embargo, hechos que pueden ocurrir al mismo tiempo, o tipos de esquemas cuya estructura temporal está limitada (como ejemplo de limitación temporal ver apéndice A-2 script número 15). De hecho, intuitivamente comprendemos que un esquema cuyo título es "ir al colegio", necesita para su composición utilizar sucesiones temporales más patentes que el esquema "jugar en el parque". Este tipo de estructuras temporales quedan reflejadas en el texto escrito (Graesser, Hoffman y Clark, 1980). No obstante, conviene no confundir la organización temporal propia del lenguaje, con la sucesión temporal de las acciones en la realidad, aunque en determinadas circunstancias puedan coincidir (ver por ejemplo Rumelhart y Norman, 1981).

-En los esquemas podemos también encontrar relaciones causales entre los diversos sucesos. Por ejemplo, la causa de que un individuo reciba un objeto se deberá siempre a otro que le dé dicho objeto (Rumelhart y Ortony, 1977). De la misma forma, la causa de la acción "tomar apuntes en clase" en el script "ir a clase" dependerá de la acción "dictar apuntes" realizada por el profesor. Las relaciones causales en el texto han sido tratadas por Black y Bern (1981) y en esquemas por Rholes y Walters (1982).

-Un esquema puede ser igualmente analizado partiendo de las estructuras jerárquicas que podemos establecer al organizar los distintos sucesos. En este sentido, pueden organizarse estructuras piramidales donde una acción o concepto permita desencadenar o activar una serie de acciones subordinadas a la anterior. Entre los autores que han propuesto algún tipo de jerarquía podemos citar a Bower et al. (1969), Graesser (1980), Norman y Rumelhart (1975), Rumelhart (1977) y Palmer (1977).

-Otra particularidad o supuesto básico del esquema se refie-

re a su "activación" o aplicación de una forma automática. Sin embargo, como señala Graesser(1981), ello no indica que los esquemas no tarden un tiempo en activarse. Efectivamente, como veremos al analizar los tiempos de reacción en los procesos de de tección y de decisión, los esquemas tardan un tiempo en activarse y éste puede ser calculado mediante el análisis de parámetros sensoriales y de toma de decisiones o elección de respuesta. Por consiguiente, cuando hablamos de activación automática, nos referimos a medidas de tiempo situadas en un nivel sensorial y a su comparación con variables cognitivas.

-Se da también una influencia de la probabilidad de un suceso en la activación de un esquema o en su posible configuración como tal. El efecto de la probabilidad de ocurrencia no ha sido suficientemente valorado a pesar de las investigaciones de Hastie(1981) donde se muestra que tal efecto puede llegar incluso a anular el "efecto de tipicidad"(Graesser,1981). De la misma forma la adquisición de conceptos en niños, sean de naturaleza verbal o esquemática, dependen de su probabilidad de ocurrencia en el medio en el que el niño se desenvuelve. En consecuencia, algunos autores han dado una gran importancia al control de la probabilidad(Coombs,Dawes y Ttversky,1981;Tversky y Kahneman,1983). Este control llegó a tener una importancia radical en la teoría de la detección de señales(TDS)(Green y Swets, 1966) y en el desarrollo del concepto de "receptor ideal"(Swets, 1964), así como en la teoría de la información(Attneave,1959).

-Un esquema puede ordenarse, según sus constituyentes, en elementos que van desde unidades simples a otras más complejas. Así, podemos elegir frases que representan acciones, o dibujos sobre acciones. De la misma forma es lícito elegir entre variables de tipo fonético(sonidos), gramatical(letras, palabras o sílabas, variables sintácticas o semánticas, etc.), físico(simetría), etc.; o finalmente, variables "semánticas" incluidas en algún modelo específico(Tulving, 1962, 1972, 1986;Warrington, 1975).

Consideramos estos supuestos como los más relevantes para la estructura del esquema, asumiendo que cualquier tipo de organización o clasificación aplicada a sus constituyentes o elementos ha de validarse empíricamente, con el fin de comprobar o no, si sus componentes son interactivos (Carpenter y Just, 1975; Just, Carpenter y Woolley, 1982; Rumelhart y McClelland, 1981), si hay proposiciones más relevantes que otras (Kintsch y Van Dijk, 1978), la naturaleza y distribución de sus variables, por ejemplo la tipicidad, etc.

Los puntos anteriores representan clasificaciones que responden a nuestras necesidades experimentales. No obstante son compatibles o complementarios con planteamientos de otros autores. Por ejemplo, Rumelhart y Ortony (1977) señalaron que todos los esquemas tienen en común una serie de propiedades o características: los esquemas tienen variables, pueden encajarse unos dentro de otros, varían según su nivel de abstracción y representan el conocimiento.

Por otra parte, en cuanto al funcionamiento de los esquemas, Graesser (1981) distingue dos estados de utilización: uno llamado identificación del esquema y otro que se refiere a su aplicación (Norman y Bobrow, 1976, 1979; Schank y Abelson, 1977). La identificación del esquema es esencialmente un modelo de reconocimiento. Su aplicación o "activación" guía la interpretación de las entradas sensoriales, permite la generación de inferencias, genera expectativas, guía la atención del sujeto y permite la consecución de objetivos orientados.

1.2.1 La redundancia en el esquema.

Evans (1967), citado por Reed (1973), ha definido el esquema como:

"Una serie de reglas que deberían servir como instrucciones para mostrar en sus aspectos esenciales un prototipo de la población y un objeto típico de la población."

ción" (Reed,1973,pág.26; trad. nuestra).

La redundancia se refiere a la adecuación de los elementos de una población a las reglas de un esquema(ver figura 1.1).Así, a medida que se reduce la distancia entre un item dado y el prototipo, la información incluida en cada elemento se repite,añadiéndose en cada categoría solamente una pequeña cantidad de información nueva,no redundante.De una forma semejante, los componentes de un es

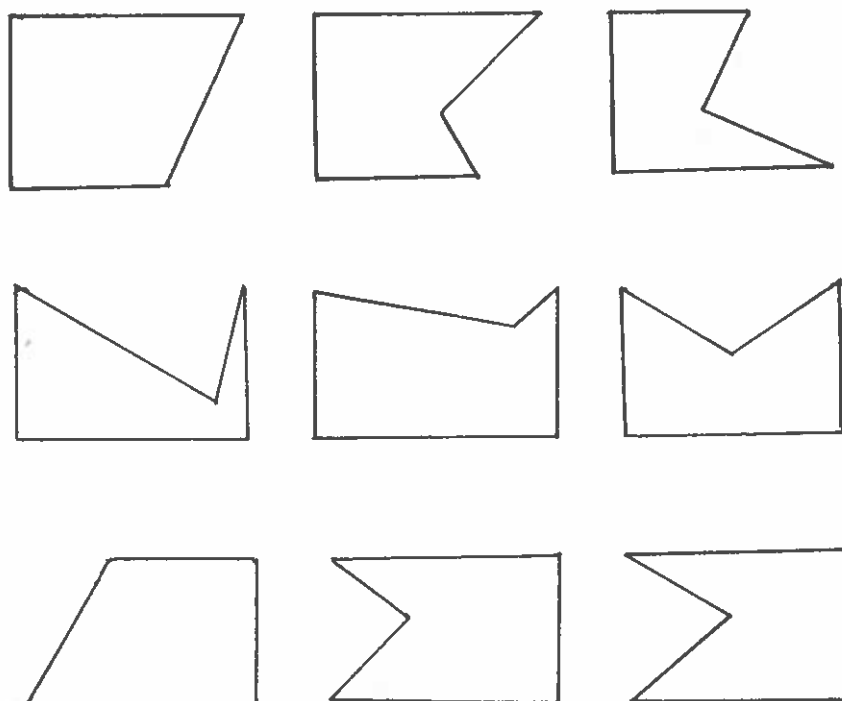


Fig.1.1 Configuraciones y prototipos inspirados en los utilizados por Attneave(1957,pág. 27).

quema no tienen el mismo valor.Por ejemplo,Bruner(1978) define el término concepto como una

"modalidad de agrupamiento de una serie de objetos o sucesos de acuerdo con aquellas características que lo distinguen de otros objetos o sucesos en el universo total" (Bruner,1978,pág.309).

Sin embargo, el esquema es un concepto muy especial. Como señala Arnau (1985) citando a Winograd (1977)

"Un esquema es una representación de un objeto complejo, situación, proceso o estructura. Es un conjunto de conocimientos relativos al concepto, no una definición en el sentido de un diccionario formal" (Winograd, 1977, pág. 72).

En ambas definiciones los objetos o acciones pueden representarse mediante un orden indicativo de su mayor o menor redundancia en relación al esquema.

De la misma forma pueden incluirse las variables denominadas: familiaridad (Mandler, 1980; Mandler y Rabinowitz, 1981), frecuencia de uso (Arnau y Pelegrina, 1987a; Bradley, Garret y Zurif, 1980; García-Albea, 1979), la tipicidad (Arnau y Pelegrina, 1987b; Bower, Bläck y Turner, 1979; Graesser, 1981; Pelegrina, 1985), etc.

Sin embargo, la consideración de estas variables, según Rumelhart y Ortony (1977), hace referencia necesaria a la interrelación entre los constituyentes o conceptos incluidos en el esquema. Debido a ello, y como desarrollo, extensión y aplicación de la teoría, consideramos la posibilidad de una relación paralela, concurrente o interactiva entre ellos.

Finalmente, para la investigación con este tipo de variables, ha resultado eficiente la detección de señales (Arnau, 1982; Green y Swets, 1966; McNicol, 1972; Pelegrina, 1986; Swets, 1986), así como, su aplicación en memoria de reconocimiento (Egan, 1958; Parasuraman, Richer y Beaty, 1982; Pelegrina, Arnau y Malapeira, 1986; Swets, 1984; Wickelgren y Norman, 1966), en tareas de atención y memoria (Arnau, Salvador y Pelegrina, en prensa) y con variables de personalidad (Arnau, Pelegrina y Salvador, 1987; Posner y Snyder, 1975a, 1975b).

1.2.2 Organización y estructura del esquema.

Los términos organización y estructura aparecen ligados a procesos o situaciones distintas dentro de la psicología. Se ha hablado, por citar algunos usos, de organización categorial, organización jerárquica, estructura de la memoria semántica, estructura y organización del léxico, organización esquemática, etc. (Puff, 1979). Para Bousfield (1953), por ejemplo, organización es sinónimo de agrupación de categorías que pueden relacionarse entre sí a partir de los resultados obtenidos en tareas de recuerdo libre. Este tipo de organización se basa también en la clase de palabras utilizadas en la prueba. Es decir, la organización o estructura se basa en la naturaleza de los elementos utilizados: palabras, dígitos, sucesos o acciones de scripts, conceptos, etc. y en las relaciones de estos elementos en un contexto determinado: relaciones espacio-temporales, organización jerárquica de los elementos, organización basada en una categorización previa de las variables: tipicidad, frecuencia de uso, familiaridad, nivel de asociación semántica, etc.

Una forma de organización del material distinta y complementaria con lo anterior vendría dada mediante la aplicación de la teoría matemática de conjuntos y el establecimiento de funciones matemáticas (Bellman, Kalaba y Zadeh, 1966; Zadeh, 1965; Zimmerman, Thole y Zysmo, 1979). Así, se trataría de construir una función a partir del conocimiento de sus valores sobre un conjunto finito de puntos incluidos en una realidad. Para ello necesitamos partir de un conocimiento previo de dicha realidad y basándonos en esta información "a priori", extraer una serie de elementos, de manera que al aplicar una operación a estos elementos aparezcan muestras que puedan ser estimaciones y predicciones, o al menos descripciones del concepto.

En consecuencia, el tipo de organización o estructura depende de la naturaleza del material y de las variables psicológicas elegidas. En general, al hablar de estructura nos referimos a los patrones, configuración o representación de series de elementos. Por organización nos referimos a las relaciones específicas entre los elementos de un conjunto. La estructura sería más general y teórica, mientras que la organización se podría calificar como más operacional y descriptiva (Puff, 1979). Sin embargo, Mandler (1979) considera sinónimos los términos organización y estructura. A pesar de ello, nosotros en este trabajo diferenciamos entre ambas dando un sentido más teórico al término estructura y un sentido más operacional al término organización. Así pues, hablaremos por ejemplo de estructuras esquemáticas y de cómo el niño o el sujeto organizan el material.

Finalmente, algunos autores han señalado que el esquema es un constructo teórico (Anderson, 1978; Arnau, 1985; Bower, Black y Turner, 1979; Kintsch y Van Dijk, 1975; Mandler, 1978; Mandler y Johnson, 1977; Rumelhart, 1975; Rumelhart y Ortony, 1977; etc.). Esta afirmación sobre el esquema hace referencia a procesos cerebrales y a conceptos relacionados (Bungue, 1972; 1981; Ferrater, 1982).

Todo lo anterior tiene un amplio futuro en la aplicación de modelos de representación del conocimiento, el estudio de su estructura, y algo aún fuera de nuestro alcance: estimación de funciones y determinación de parámetros. En esta aplicación iniciamos el estudio de ciertas variables y su ajuste a alguna de las funciones siguientes: lineal, exponencial, de potencias y logarítmica. Sin embargo, nuestra mayor dificultad a nivel empírico se refiere a que una misma variable, como por ejemplo, la tipicidad, afecta a distintas estructuras del esquema. Así pues, cuando ello ocurra hablaremos de tendencias, niveles, o incluso, de zonas geométricas en las que se manifiesta un fenómeno.

1.2.3 Estructuras lingüísticas del esquema.

Los esquemas de representación del conocimiento basados en material lingüístico, como los scripts y MOPs, deben en cierto modo su origen a las investigaciones sobre la estructura del texto realizadas por Colby(1973), Lakoff(1972), Propp(1972) y Greimas(1971). No obstante, fue Rumelhart(1975) quien escribió una gramática de historias que influyó notablemente en la psicología posterior (Mandler y Johnson, 1977; Stein y Glenn, 1979 y Thorndyke, 1977).

Otra línea de investigación se ha centrado de forma preferente en la estructura semántica de la historia (Kintsch, 1977 y Kintsch y Van Dijk, 1978). Esta estructura del texto se caracteriza por presentar dos niveles de organización: uno microestructural referido a las proposiciones individuales y sus relaciones, y otro macroestructural referido al tema o información general incluida en el texto.

Lo anterior ha dado lugar a que la aplicación de unidades y estructuras lingüísticas se haya generalizado en este contexto psicológico. Así pues, los diversos tipos de esquemas se han organizado principalmente mediante representaciones verbales: historias, guiones, etc. Sin embargo, también se han utilizado dígitos (Oldfield, 1954), figuras de formas que varían con respecto a un prototipo (Attneave, 1957) y patrones (Vernon, 1937, 1952, 1971). A lo anterior podemos añadir que últimamente se están obteniendo dibujos sobre acciones de scripts, siendo éstas elegidas por observadores que registran la frecuencia de conductas observadas sobre un esquema determinado (Myles-Worsley et al. 1986).

En esta tesis utilizaremos principalmente el lenguaje como medio de representación de los esquemas; organizando las acciones incluidas en éstos, y extendiéndonos a la consideración de

palabras y sílabas. También utilizaremos una adaptación de los dibujos citados de Myles-Worsley et al. (1986). No obstante controlaremos los efectos de otras variables no estructurales como por ejemplo la probabilidad de presentación y los efectos seriales.

Otra variable relacionada con el lenguaje es la denominada frecuencia de uso de las palabras (Bradley et al., 1980; Forster, 1976; García-Albea, 1980; Howes y Solomon, 1951; Taft, 1979). En uno de nuestros trabajos anteriores hemos obtenido los valores d' y el tiempo de reacción en función de esta variable (Arnau y Pellegrina, 1987a). Los resultados que hacen referencia al tiempo de reacción fueron consistentes con las investigaciones citadas. Sin embargo, la medida d' fue más baja en el caso de las palabras de frecuencia de uso alta que en las palabras de frecuencia de uso baja. En general, mediante estas investigaciones podemos aceptar que la frecuencia de uso es una variable relevante en este tipo de trabajos. Debido a ello, hemos supuesto que en el contexto del esquema produzca efectos semejantes a los citados, sobre todo si la "traducimos" para cuantificar la frecuencia de aparición de las acciones en scripts o MOPs.

Por otra parte, algunas investigaciones se han centrado en las unidades estructurales de la palabra, como la identificación de sus componentes gráficos y fonéticos (Pick et al., 1978). Sus objetivos eran determinar, entre 3 y 8 años, la relación entre la edad y la adquisición de algún tipo de estructura. Estos autores piensan que a partir de la adquisición estructural más temprana se puede potenciar la adquisición del resto de la palabra y potenciar el curso del aprendizaje de la lectura. Otros autores han señalado que las estructuras superiores de un esquema representan contenidos que destacan sobre otras estructuras o niveles inferiores (Bower et al., 1969; McKoon, 1977; Kintsch, 1968). Este planteamiento indicaría que el aprendizaje podría iniciar-

se a partir de estructuras "óptimas" del esquema, siendo necesario delimitar éstas mediante un trabajo empírico previo.

Finalmente, es necesario recurrir a estructuras del esquema debido a que algunas acciones o frases siendo a veces las mismas desde el punto de vista lingüístico se organizan de forma distinta al incluirse dentro del esquema correspondiente. Así, las acciones "volver a casa" o "coger un medio de transporte", etc. se repiten en diferentes esquemas de los que hemos venido utilizando en nuestras investigaciones. Estos hechos han sido también constatados por Reiser, Black y Abelson (1985) para la acción de "pagar" en los scripts "comer en un restaurante" e "ir de compras a unos grandes almacenes" (ver figura 1.2). Para estos autores las acciones son modificadas por la información contenida en el contexto específico del marco en el que se desarrolla tal actividad.

1.2.4 Teoría del esquema e inteligencia artificial.

Con posterioridad al trabajo de Bartlett (1932) algunos autores han aplicado modelos para cuantificar las variables incluidas en su propia conceptualización de esquema. Así pues, Oldfield (1954) utiliza dígitos binarios clasificados en secuencias de ocho números según sistemas de alternancia, imagen especular, etc. Por otra parte, Attneave (1959) señaló que cuando un computador recibe una serie de números el almacenamiento más económico consiste en registrar un código y establecer para el resto de información un nivel de desviación con respecto a dicho código.

Incluso en la actualidad, los investigadores en inteligencia artificial están muy interesados en la representación del conocimiento, con el fin de conseguir sistemas operativos que permitan el acceso a la mayor cantidad de información posible

con un mínimo de "coste", ya sea en la instrumentación o en la estructura de los programas. Para ello, basándose en la teoría del esquema, han creado una serie de entidades que de una forma más o menos abstracta articulan la información existente sobre una situación, evento o realidad. Estas entidades teóricas se han denominado: scripts, o guiones, planes, objetivos, temas, MOPs, etc. (Abelson, 1973; Abelson, 1975; Kolodner, 1984; Schank, 1975, 1979; Schank y Abelson, 1977, Winston, 1980a, 1980b, 1980c).

La influencia de estos autores ha sido fundamental en algunos modelos psicológicos y son citados por una gran mayoría de investigadores que trabajan en el procesamiento humano de la información. Entre los más influyentes destacan Bower, Black y Turner (1979), Graesser (1981), Mandler (1984), Mandler y Murphy (1983), Reiser, Black y Abelson (1985). En este mismo sentido y en la aplicación del esquema en el niño se encuentran Fivush (1984), Hudson y Nelson (1984), Myles-Worsley, Cromer y Dood (1986), Nelson (1978a, 1978c), Nelson y Brown (1978), Slackman y Nelson (1984) y otros.

Como señalan Slackman y Nelson (1984)

"Un esquema es una representación del conocimiento que proporciona una serie organizada de expectativas sobre una situación dada, incluyendo las relaciones de las partes con el todo y entre sí. Los sucesos, escenas e historias son tipos de conocimiento organizado esquemáticamente. Las estructuras esquemáticas son una ayuda para la activación automática en situaciones familiares y guían la comprensión, la acción y el recuerdo posterior. Los modelos de esquema implican una comprensión dinámica y reconstructiva, así como procesos de memoria". (Slackman y Nelson, 1984, pág. 329; trad. nuestra).

Si analizamos esta definición nos podemos preguntar, por ejemplo, sobre los procesos que subyacen a la "representación del conocimiento", o el significado de "conocimiento organizado", "expectativas", "situaciones familiares", "comprensión dinámica", etc. Ante esta realidad, nos planteamos la posibilidad de aplicar modelos formales, estructurados en un contexto de IA y a un nivel empírico. Con ello comprobaremos formas de organización, recuperación, aplicación, etc., que realizan los sujetos durante la adquisición del conocimiento.

CAP. II PROPUESTA DE UN MODELO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS Y VARIABLES DEL ESQUEMA

2.1 Los scripts y MOPs como esquemas generales de representación de información.

En el capítulo anterior hemos tratado en líneas generales algunos conceptos relacionados con la teoría del esquema. También se han señalado algunos supuestos básicos de la teoría. No obstante, es necesario establecer una metodología que nos permita integrar los diversos niveles de análisis (cognitivo, sensorial, etc.) en un modelo general. Así pues, los resultados experimentales (Mandler, 1984) ofrecen la evidencia necesaria para aceptar estructuras organizadas de información de tipo esquemático. Sin embargo, como veremos posteriormente, se han propuesto diferentes modelos de análisis. Debido a ello, en este capítulo citaremos los más representativos, proponiendo un modelo que nos permita profundizar en los procesos y variables relacionados con el esquema.

Nuestro planteamiento general parte de estructuras formales de representación de la información en inteligencia artificial (por ejemplo scripts y MOPs), extendiendo éstas hacia una aplicación empírica. Para ello consideramos como técnicas básicas: la categorización (por los propios sujetos o por observadores), la aplicación experimental y el análisis matemático de los resultados.

Así, a partir de la diferencia que establece Neisser (1976) entre procesos cognoscitivos y perceptivos se supone que la información contenida en las entradas sensoriales no puede dar cuenta por sí sola de la riqueza de la experiencia.

A partir de una teoría constructivista el mundo presenta una serie de estímulos, imágenes visuales, etc. y el sujeto se plantea hipótesis basadas en estas unidades de contacto (Blakemore, 1973, 1975). El establecimiento de niveles de análisis también es complejo, pero resulta útil y es complementario a un nivel me

todológico con otras disciplinas como la IA, simulación por ordenador, etc.

No obstante, en psicología diversos autores han realizado estudios descriptivos sobre las características o propiedades de los esquemas. Por ejemplo, Piaget (1976, 1961), Piaget e Inhelder (1956, 1959), Flavell (1979), y en general la escuela ginebrina atribuyen gran cantidad de propiedades a los esquemas, entre ellas: a) un componente de la asimilación-acomodación, b) término que incluye una serie de conductas en relación con un objeto y que llegan a ser acciones interiorizadas, c) reflejos o estrategias que subyacen a cualquier tipo de actividad, d) estructuras elementales básicas de los procesos cognoscitivos. Es decir, que los esquemas son instrumentos de adaptación, amplían el conocimiento y contribuyen a que el organismo desarrolle mejor sus funciones de discriminación de los objetos (Flavell, 1979). Resumiendo, para Piaget (1961) hay dos tipos de esquemas: los sensoriomotrices y los operatorios. No obstante, Bruner (1978) propuso un sistema de categorización, conceptualización de procesos y aplicación experimental con amplias posibilidades en el contexto del lenguaje (Boada, 1986).

Los planteamientos anteriores tienen un gran peso histórico en su aplicación a la adquisición del conocimiento en el niño. Sin embargo, resulta necesaria una metodología global que permita avanzar sobre modelos predictivos y formalizados. De aquí nuestro interés en iniciar una labor conjunta de categorización previa de la información, análisis de procesos y variables, y profundización en las formas de tratamiento de los resultados. Según este planteamiento se podrían establecer, por ejemplo, los sistemas adecuados para controlar variables comunes a diferentes tipos de información y sujetos. De la misma forma integraremos técnicas derivadas de la detección de señales (Egan, 1958; Egan, 1975; Swets, 1973; Swets, 1983a,

1983b; Swets y Pickett, 1982; Swets, 1986), de la teoría de la información (Abelson, 1975; Attneave, 1959; Rumelhart, 1975; Schank, 1975) y de la investigación psicológica en detección, discriminación, decisión, categorización, formación de conceptos, efectos seriales y sistemas de recuperación de la información (Hunt, 1980; Pelegrina, 1986; Sternberg, 1962; Wickelgren y Norman, 1966).

Consideramos, en cuanto a la naturaleza de la información se refiere, que hay diversas formas de aproximación al estudio de las representaciones mentales. Uno de los métodos posibles ha sido planteado en el párrafo anterior. Pero hay otra vertiente relacionada con el contenido de la información utilizada. Así, como señalan Borstein y Sigman (1986), podríamos suponer formas de representación por analogía (dibujos, hologramas, grabaciones, etc.), o mediante elementos simbólicos (gráficos, códigos, etc.), o mediante unidades proposicionales (conceptos abstractos, redes, estructuras asociativas, etc.). No obstante, podría plantearse una alternativa no excluyente de la anterior si entendemos el esquema formado por elementos, unidades, variables y sus relaciones, sin perder la referencia al esquema como estructura integradora de la información. En este sentido, las letras, palabras, dibujos, proposiciones, redes, símbolos, sonidos, colores, formas, etc. y en general toda señal, elemento o unidad de procesamiento adquiere un valor propio para el sujeto cuando éste lo compara con algún tipo de esquema.

Para hallar el grado de relevancia de un elemento con respecto al esquema, pueden utilizarse los juicios manifestados por el propio sujeto o por un grupo de sujetos a partir de alguna variable, como por ejemplo la edad. Sugerimos, por ejemplo, la aplicación de métodos de estimación subjetiva de las diferencias (Kimball, Shepard y Beth, 1972; Torgerson, 1958) y los sistemas de normalización aplicados al tipo de esquema denominado script por Bower, Black y Turner (1979), Graesser, Hoffman y Clark (1980), Joly

(1982) y Arnau y Pelegrina(1987b).A este tipo de categorización de la información utilizada en los experimentos,añadimos un ordenamiento equivalente de las respuestas,mediante el procedimiento de escalas de estimación.

Como veremos en este trabajo,la aplicación de lo anterior en función de la edad determina cambios sustanciales en los procedimientos,así como nuevas posibilidades de investigación en el procesamiento de información en el niño.

Por otra parte,pretendemos comprobar de una forma empírica si la organización esquemática puede ser generalizada a otra clase de material originariamente no incluido en el esquema, como por ejemplo,palabras y sílabas con o sin sentido.Sabemos que éstas también se organizan(Baddeley,1983;Mandler,1984;Quilliam, 1968,1969;Rumelhart,Lindsay y Norman,1972;Winograd,1972). Como indica Cutler(1982),las denominadas sílabas sin sentido envuelven interacciones complejas de información.Efectivamente,mediante este material podemos delimitar fonemas,sonidos,rasgos visuales diferenciados,etc.Un estudio de Aslyn,Perey,Hennessey y Pisoni(1977) en niños en una etapa prelingüística muestra la posibilidad de investigar los esquemas de clasificación de señales acústicas basándose en la constancia perceptual producida por algunas de ellas.

Relacionados con esta línea de investigación podemos también citar a Aslin y Pisoni(1980),Eimas (1974),Eimas y Miller(1980) y Jusczyk et al. (1977).Todos ellos investigan unidades perceptivas elementales.Sin embargo,también influyen otras variables.Como señala Nelson(1981a),antes del aprendizaje de la lengua hay un contexto situacional que es primario en las primeras fases de la construcción del vocabulario.Este aprendizaje no desaparece cuando se ha adquirido el lenguaje.Pero relacionar palabras con conceptos o conocimientos ya adquiridos resulta más fácil que formar un nuevo concepto que va con una nueva palabra (Nelson,1981a).Finalmente el hecho del aprendizaje a partir del

contexto lingüístico es posible en los niños preescolares, ello indica que el léxico ya se encuentra organizado y puede establecer relaciones por sí mismo (Bowerman, 1977).

Por otra parte, el razonamiento probabilístico (Kahneman y Tversky, 1972, 1973), los juicios en situación de incertidumbre, o el caso de los heurísticos de Tversky y Kahneman (1974), podrían ser mejor descritos a partir de la teoría del esquema que mediante reglas formales exclusivamente. Es decir, que los sujetos no siempre se ajustan a la regla de Bayes (apéndice A-12), sino que estiman unos elementos como más representativos del concepto que otros (Mervis y Rosch, 1981; Rosch y Mervis, 1975; Soto, 1982). En este caso los conceptos prototípicos o más representativos

"son adquiridos antes por los niños y las categorías se aprenden más fácilmente si los sujetos son expuestos inicialmente sólo a ejemplos representativos".

(Carretero y García-Madruga, 1984, pág. 58).

Debido a lo anterior, parece necesario establecer "a priori", antes de la aplicación experimental, algún sistema de categorización para determinar la "representatividad" de los elementos utilizados en la prueba. Por ejemplo, los experimentos de Bransford y Franks (1971) mostraron cómo los sujetos tenían más dificultades para reconocer frases incluidas en un texto que formando oraciones aisladas. Al mismo tiempo las primeras ofrecían un nivel semántico más elaborado que las segundas. Por otra parte, los ítems similares desde el punto de vista semántico se suelen confundir en intervalos de retención de uno a dos minutos (Baddeley, 1966a, 1966b). También se han obtenido diferencias en el reconocimiento y recuerdo de acciones típicas y atípicas en función del intervalo de retención (Graesser, 1981).

Por nuestra parte, las investigaciones que hemos realizado en las que aplicamos la tipicidad como variable (Pelegriña, 1986), in

dican, como señalan Mandler y Murphy (1983), que son necesarios y útiles los juicios subjetivos en la categorización de este tipo de variables debido a la falta de especificación teórica precisa. De hecho, incluso en los experimentos que parten de material no relacionado semánticamente, utilizando sílabas sin sentido, se ha comprobado que los sujetos utilizan "estrategias de codificación complejas" (Baddeley, 1983, pág. 26, citando a Prytulak, 1971).

Las investigaciones sobre el esquema derivadas de la corriente piagetiana (Nicolich, 1977; Piaget, 1962; Werner y Kaplan, 1963) continúan desarrollándose, proponiendo McCune-Nicolich (1981) dos tipos de esquemas: los presimbólicos y autosimbólicos. El objetivo de este trabajo era establecer relaciones entre los esquemas sensoriomotrices y el lenguaje. Sus resultados muestran la existencia de interacciones entre ambos tipos de conceptualizaciones, no dándose la evidencia necesaria para proponer una relación causal unidireccional entre las habilidades sensoriomotrices tempranas y el desarrollo posterior del lenguaje y viceversa (Ungerer y Sigman, 1984).

Las páginas anteriores muestran el esfuerzo realizado por diferentes autores para definir conceptos y variables incluidos en una estructura esquemática. A partir de aquí optamos por un modelo de esquema basado en el script o guión y en la aplicación que de éste realiza Nelson (1981a, 1981b, 1981c) en un contexto de adquisición del conocimiento en el niño. Recordemos que para Schank y Abelson (1977) los scripts se definen como esquemas que corresponden a actividades convencionales o muy frecuentes, como por ejemplo "ir a cenar a un restaurante" o "ir al dentista". Esta conceptualización no cambia al aplicar este esquema al niño. Sin embargo, se modifican el tipo de variables consideradas y las técnicas utilizadas: observación, registro o experimentación. Por consiguiente, la importancia del esquema no radica en su es-

estructura, sino en la posibilidad de analizar los estereotipos, roles, atención, afectividad, expectativas, imaginación, tipicidad, frecuencia de aparición de un componente, etc. (Anderson, 1983; Bartlett y Santrock, 1979; Graesser, 1978; Liben y Signorella, 1980; Lipsitz, 1984; Mandler, 1978; Mandler y Murphy, 1983; Nelson et al., 1983; Reiser, Black y Abelson, 1985 y Salmaso et al., 1983). En la figura 2.1 representamos un script desde el punto de vista de la IA. En la figura 2.2 ilustramos dos scripts empíricos obtenidos en muestras de adultos.

Script: RESTAURANTE	
Pista: Cafetería	Roles: S-Cliente
Apoyo: Mesas	W-Camarero
Menú	C-Cocinero
F-Comida	O-Propietario
Cheques	M-Cajero
Dinero	

Condiciones de entrada:	Resultados:
S tiene hambre	S tiene menos dinero
S tiene dinero	S tiene más dinero
	S no tiene hambre
	S está contento (opcional)

Escena 1: entrando

S PTRANS S dentro del restaurante

S ATTEND ojos hacia las mesas

S MBUILD dónde sentarse

S PTRANS S hacia la mesa

S MOVE S hacia la posición de sentado

Fig. 2.1 Las acciones del script del restaurante se organizan en escenas. Cada acción va precedida de una palabra en mayúsculas que se refiere al significado de la sentencia según la teoría de la dependencia conceptual. La letra inicial se refiere a los roles. (Continúa en la página siguiente).

Escena 2: Pidiendo

(menú en la mesa) (W trayendo el menú) (S pregunta por el menú)
 S PTRANS menú hacia S

S MTRANS señal a W
 W PTRANS W hacia la mesa
 S MTRANS "pedir el menú"
 al camarero
 W PTRANS camarero hacia
 el menú

W PTRANS W hacia la mesa
 W ATRANS menú hacia S

S MTRANS lista de comidas hacia CP(S)
 S MBUILD elección de F
 S MTRANS señal hacia W
 W PTRANS W hacia la mesa
 S MTRANS "yo deseo F" hacia W

W PTRANS W hacia C
 W MTRANS (ATRANS F) hacia C

C MTRANS "no F" hacia W
 W PTRANS W hacia S
 W MTRANS "no F" hacia S
 (ir posteriormente a...) o
 (ir a la Escena 4 en el camino
 de salida)

C DO(prepara script F)
 a escena 3

Escena 3: Comiendo

C ATRANS F hacia W
 W ATRANS F hacia S
 S INGEST F

(Volver opcionalmente a la escena 2 a pedir más; o bien a la
 Escena 4).

Escena 4: Saliendo

S MTRANS hacia W
 (W ATRANS cheque a S)

W MOVE (rellenar el cheque)
 W PTRANS W hacia S
 W ATRANS cheque a S
 S ATRANS dar propina a W
 S PTRANS S a M
 S ATRANS dinero a M
 S PTRANS S hacia la salida del restaurante

A	B
Entrar en la consulta	Llegar a la consulta
Dar datos a la recepcionista	Decir el nombre a la enfermera
Sentarse	Entrar en la sala de espera
Esperar	Tomar asiento
Mirar a la otra gente	Esperar turno
Leer una revista	Coger una revista
Le llaman a uno	Hablar con otros pacientes
Seguir a la enfermera	Leer la revista
Entrar en la sala de exploración	Oír que la enfermera nos llama
Desnudarse	Levantarse
Sentarse	Entrar en el despacho del Doctor
Hablar con la enfermera	Saludar al médico
La enfermera realiza pruebas	Sentarse frente al médico
Esperar	Contar al médico el malestar
El doctor entra	Responder a las preguntas del médico
El doctor saluda	Ser auscultado
Hablar al doctor del problema	Escuchar al médico su diagnóstico
El doctor pregunta	El médico hace una receta
El doctor examina	Coger la receta
Vestirse	Despedirse
Coger la medicina	Pagar la consulta
Citarse de nuevo	Marcharse de la consulta
Salir de la consulta	

Fig.2.2 Muestras empíricas en adultos correspondientes a Bower, Black y Turner (1979), parte A, y a Joly (1982), parte B. El tema del script o guión es "ir al médico".

La figura 2.1 representa escenas y cada sentencia incluida en ellas está marcada por una acción basada en la teoría de la dependencia conceptual (Schank, 1975). Por otra parte, las versiones empíricas constan de una serie de frases obtenidas mediante la intervención de un grupo de generación de acciones de script. Posteriormente, un grupo normativo elige el nivel de tipicidad o "necesidad" de la acción con relación al tema del script (figura 2.2).

Nuestra aportación en este sentido, se basa en la generación de scripts empíricos en niños y en el análisis de las distribuciones obtenidas. Pero como veremos a lo largo de esta investigación los scripts obtenidos superan en número de acciones, tipos de estructuras, y relaciones entre ellas, a los scripts

definidos desde un punto de vista formal. Debido a ello, hemos recurrido a una estructura formal con más posibilidades de integración de la información. Nos referimos a los MOPe planteados por Schank(1979), con objeto de superar ciertas limitaciones del script, y resolver algunos problemas que no podían solucionarse dentro de este esquema. Uno de estos problemas ha sido planteado en el apartado 1.2.4 del capítulo I, figura 1.1 (observar estructuras de un MOP en la figura 2.3).

Con los resultados obtenidos no pretendemos desarrollar estos esquemas, aunque este trabajo es posible si nos situamos en el contexto de la IA. Pero como planteamos en nuestros objetivos iniciales, realizaremos un trabajo empírico que aportará datos originales en el análisis de los procesos de comprensión en el niño. De la misma forma, obtendremos un conjunto de scripts y MOPe empíricos de temas diversos y en función de la edad. Esta fase de generación de esquemas es necesaria para continuar profundizando en trabajos posteriores en dos direcciones fundamentales: diferencias individuales (procesos, variables, registros, etc.) y construcción de modelos formales en IA.

Debido a que el estado actual de la investigación empírica se encuentra aún en una etapa inicial de sistematización teórica y metodológica, pensamos que antes de continuar profundizando en el desarrollo de los esquemas propuestos, sería conveniente definir y delimitar de una forma más específica las variables que, como por ejemplo la tipicidad, se han venido utilizando en el contexto del esquema. Añadiendo, no obstante, nuevas variables que podrían ser incorporadas a la teoría.

2.2 Delimitación de variables incluidas en el esquema.

La delimitación de variables incluidas en el esquema es una forma de profundizar en las posibilidades organizativas de éste. Sin embargo, es de suponer que estas variables son de naturaleza distinta: unas son fisiológicas (Oldfield y Zangwill, 1942, Picton et al., 1984), otras versan sobre la información más o menos marcada a partir de una clasificación prototípica (Kuipers, 1975, Minsky, 1975, etc.). Otras, finalmente, han influido en la inteligencia artificial, incidiendo en temas de naturaleza muy diversa, como los relacionados con la rotación de imágenes (Villà, 1983), o con esquemas de representación (Cortés, 1984).

También podrían incluirse variables relacionadas con la atención (Treisman, 1987; Treisman y Gelade, 1980; Treisman y Schmidt, 1982), la atención y la visión (Schneider, 1985; Schneider y Shiffrin, 1977; Shiffrin y Schneider, 1977), el reconocimiento de formas (Marr, 1976, 1982), la edad (Waters, 1982), etc.

Por otra parte, en esta tesis relacionaremos el criterio de decisión, entendido según la teoría bayesiana, la TDS (Apéndices A.11 y A.12), y la personalidad (Eysenck, 1969, Eysenck, 1985; Harkins y Geen, 1975), aunque el aspecto más importante se referirá a la discriminación (Graesser, 1981; Graesser y Nakamura, 1981; Graesser, Gordon y Sawyer, 1979; Graesser, Hoffman y Clark, 1980) y a la relación de ésta con la decisión. En este sentido, avanzaremos en el desarrollo de un modelo de reconocimiento de acciones de scripts (Pelegrina, 1986).

En los trabajos anteriormente citados, la discriminación en memoria de reconocimiento resultó tener una relación inversa con la tipicidad. Es decir, a mayor tipicidad menor discriminación (d' menor). Sin embargo, la función obtenida entre ambas variables no es monótona (Pelegrina, 1986), concluyendo con la necesidad de una mejor categorización del estímulo. Este planteamiento es válido de la misma forma para otras variables consideradas en el mismo con

texto, como por ejemplo: la familiaridad (Kintsch, 1977; Mandler, 1980; Sanford, 1985; Wickelgren y Norman, 1966), la necesidad, la representatividad, el mayor o menor nivel de riqueza semántica, etc.

En general, para utilizar este tipo de variables se han aplicado dos sistemas de obtención de dimensiones de la variable: el de escalas de estimación y el de la cuantificación de frecuencias. En el primer caso se obtiene una distribución de categorías intensivas ordenadas que resultan de la apreciación subjetiva de un grupo de sujetos, en el segundo caso se obtiene la frecuencia de aparición de un estímulo o categoría determinada.

2.3 Estructuras generales del esquema y su organización en el niño.

Las acciones de un esquema pueden organizarse mediante conjuntos de elementos clasificados de acuerdo a un concepto del esquema. Esto ocurre cuando de una forma sistemática y/o empírica clasificamos, por ejemplo, las acciones de un script en típicas y atípicas. Un punto crucial en esta clasificación se refiere a la delimitación de los "extremos" del conjunto de las acciones típicas. Para solucionarlo podríamos aplicar modelos matemáticos utilizados en programación. En estos adquiere una importancia fundamental el cálculo de "extremos" de funciones sobre recintos especiales (Trillas, 1980).

Otra solución al problema desde el punto de vista estrictamente psicológico se refiere a la necesidad de realizar estudios empíricos para determinar el grado de pertenencia de la categoría a un conjunto. En esta línea nuestro trabajo realizará aportaciones a partir de la obtención de categorías naturales y el establecimiento de las variables correspondientes (Pelegrina, 1987).

Así pues, en primer lugar partimos de estructuras generales que han sido formadas mediante resultados empíricos. En este sen

tido, Myles-Worsley, Cromer y Dodd (1986) han presentado un material obtenido mediante la cuantificación de las actividades realizadas por alumnos preescolares al menos dos veces por semana y durante un periodo de cinco años (ver apéndice A.1). Esta cuantificación fue realizada por observadores. Posteriormente un grupo de 25 niños verificaron si los niveles correspondientes a las actividades escolares que aparecían en los dibujos eran correctos. En nuestra aplicación tal verificación la hemos realizado con un grupo de 27 sujetos del mismo nivel académico y de una media de edad de 7;5 años.

En el material citado se observan tres estructuras diferenciadas, representadas por las letras A, B y C, como podemos comprobar en el apéndice A-1. Cada uno de los grupos está formado por 8 acciones de script operacionalizadas mediante dibujos. El conjunto A lo componen acciones ocurridas en los inicios de la escolarización, y que se van dejando de hacer progresivamente para dar paso a las acciones del conjunto B, las cuales indican actividades propiamente escolares. En el grupo B quedan progresivamente integradas las acciones del A, como, por ejemplo, vemos en la actividad B-A, "comprobando la higiene", o tal vez olvidadas, en el caso de la 7-A "jugando en la arena". En el grupo C, sin embargo, las acciones permanecen incluso después de acabada la escolaridad.

No obstante, aunque hemos denominado scripts a las acciones presentadas en el apéndice A-1, de acuerdo con sus autores (Myles-Worsley, Cromer y Dodd, 1986); sin embargo, observamos cierta dispersión temática para encuadrar estas actividades bajo la denominación común de script (comparar apéndice A-1 con las figuras 2.1 y 2.2). De hecho, la nomenclatura que utilizaron Schank y Abelson (1977): scripts o guiones, planes, objetivos y temas se refieren a entidades generales. Entre ellos cabe destacar el script como uno de los más estudiados. Para Schank (1979), el script se refiere a

la memoria de eventos generalizados. Para Bower, Black y Turner (1979) los scripts representan el conocimiento que tiene la gente sobre actividades rutinarias, como por ejemplo: comer en un restaurante o visitar al dentista. Es una definición muy parecida a la de Schank y Abelson (1977).

Si observamos, por otra parte, las diferentes acepciones de MOPs, comprobamos su adecuación para representar la memoria de eventos generalizados, la "memoria situacional", relaciones, y expectativas (Schank, 1979). La memoria situacional representa estructuras de alto nivel denominadas MOPs. Estos sirven para abstraer información general de las experiencias particulares y que puede ser aplicada a otras situaciones diferentes.

Este tipo de esquema nos resuelve un problema importante, ilustrado en la figura 1.1, como una limitación del script. Así, en el apéndice A-2 algunas acciones se repiten de una forma casi constante en los diferentes scripts, como por ejemplo, "coger un medio de transporte", "salir de casa", etc. Fue a partir de aquí cuando nos surgió la necesidad de construir MOPs empíricos para organizar la información obtenida en el trabajo de generación y normalización de esquemas por el niño.

Considerando la situación planteada en los párrafos anteriores hemos clasificado los esquemas empíricos obtenidos, en scripts y MOPs. Así, si observamos el apéndice A-2, vemos que hay 13 esquemas clasificados como scripts y 11 MOPs.

Podemos comprobar, según lo anterior, que el script conforma las acciones terminales del MOP. Es decir, que "el MOP se convierte en la estructura última integradora de la información" (Arnaú, 1984, pág. 227). Debemos señalar, que no es necesario para la teoría establecer una clasificación exhaustiva de todos los posibles MOPs; sino, más bien poner las bases necesarias para poder determinar, dada una realidad episódica concreta, las estruc

turas relevantes y los procesos implicados.

Profundizando en lo anterior, hemos dividido los MOPs recogidos en el apéndice A-2 en estructuras diferentes según el espacio o situación al que se refieren las diferentes acciones : en casa, en el colegio, en la calle, en otros lugares especiales, y en espacios no definidos. Se trata, por consiguiente, de elegir estructuras diferentes a partir de las cuales representamos y controlamos información de naturaleza distinta, a la vez que podemos profundizar en los procesos de reconocimiento, discriminación, detección y decisión para diferentes clases de información.

Otra forma de obtener estructuras diferentes consiste en manipular el título del esquema. En este sentido, los resultados no son los mismos si pedimos a los sujetos que escriban acciones sobre el tema "Ir al colegio" que sobre "Ir a clase". De la misma forma hay esquemas como por ejemplo "Ir de compras" y "jugar en el parque" que presuponen estructuras espacio-temporales diferentes.

Por otra parte, se pueden clasificar estructuras esquemáticas partiendo de variables lingüísticas (por ejemplo, Furrow y Nelson, 1983). De la misma forma, sería distinto pedir a los sujetos que escriban sobre los temas "Yo voy a jugar al parque", "Ellos van a jugar al parque" o simplemente "Ir a jugar al parque". Las diferencias en la utilización de pronombres se refieren al nivel de generalización que puede inferirse partiendo del pronombre utilizado.

2.4 La memoria y el esquema en el niño.

En el estado actual de la teoría del esquema, éste no puede dar cuenta de todos los datos que la memoria puede ofrecer. Sin embargo, tampoco nos limitamos a presentar como conceptos esquemáticos los que son susceptibles de organizarse alrededor de la información prototípica y sólo de ésta. De hecho, algunos autores proponen la "necesidad" de las acciones y la tipicidad como variables (Graesser, 1981; Smith y Graesser, 1981). Otro ejemplo se refiere al término redundancia, citado por Reed (1973), como un concepto mediante el que podemos categorizar diferentes tipos de variables referidas a un tema central, definido por el título del esquema, y a partir del cual se puede ordenar el resto de información, según su mayor o menor nivel de pertenencia a este núcleo central.

No obstante, al tratar el tema de la memoria, y debido a su gran tradición empírica (Binet y Henry, 1894; Ebbinghaus, 1985), proponemos una línea de investigación que integre de forma complementaria la teoría del esquema y las técnicas correspondientes: aplicación de metodologías en este contexto: clasificación, categorización, etc., y una nueva posibilidad de interpretación de los resultados a partir de este marco teórico. Actualmente, hay una serie de autores, entre los que destaca Katherine Nelson, que realizan trabajos sobre la adquisición de scripts mediante tareas de memoria (Lucariello y Nelson, 1985; Myles-Worsley, Cromer y Dodd, 1986; Nelson, 1978; Nelson, 1981c; Nelson et al., 1983; Nelson y Nelson, 1978; Slackman y Nelson, 1984; etc.)

Estos autores representan en el momento actual una forma paradigmática de abordar la adquisición, desarrollo y organización del conocimiento en el niño. Todos ellos parten de modelos de esquema, normalmente scripts, y de su influencia en la codificación en memoria. No obstante, suponemos que esta línea de investigación puede desarrollarse mediante la extensión del concepto de esquema

propuesto en esta tesis, incorporando la categorización individual, la aplicación experimental y un tratamiento en profundidad de los datos obtenidos. Ello ofrecerá aportaciones nuevas en dos campos distintos: la obtención de MOPs empíricos y la consideración de las diferencias individuales, entre otros aspectos.

En este sentido, el término organización o estructura y su relación con la edad no es nuevo en memoria. Así, hay una tendencia a ordenar el recuerdo según estructuras categoriales implícitas en una serie de items utilizados en las pruebas, como ya fue indicado por Bousfield (1953). El crecimiento del recuerdo según la edad fue interpretado como el incremento de la organización y asociación categorial entre los items de una lista o prueba relacionada taxonómicamente (Bousfield, 1953; Moely, 1977; Lange, 1978).

Para Bower (1970), Tulving y Donaldson (1972), los cambios en el desarrollo y en la organización de las acciones pueden ser, al menos parcialmente, responsables de la mejora del recuerdo con la edad. En todo caso, lo anterior nos sugiere la implicación de la organización en memoria (Ornstein y Corsale, 1979) y por tanto, la posible variabilidad de la organización del esquema en función de la edad.

Otros estudios sobre las diferencias de edad y la ejecución en memoria han sido presentados por Pelmuter y Lange (1978), evidenciándose, según los datos aportados, que la organización subjetiva (Bousfield y Bousfield, 1966; Tulving, 1962) refleja la influencia de una organización personal sobre los materiales (Ornstein y Corsale, 1979). Estos autores centran su atención en los contenidos siguientes:

(a) Los cambios producidos con la edad se manifiestan en la organización del recuerdo (output), pero a partir de la organización del estímulo (input).

(b) Las condiciones bajo las cuales niños de diferentes edades utilizan técnicas organizativas, y las formas de aplicación de estas estrategias en otros contextos.

(c) El establecimiento de conexiones entre la organización del "input" y del "output" en las ejecuciones obtenidas a partir de las tareas en memoria.

Una teoría del esquema, como la planteada en este trabajo, puede aportar a los supuestos anteriores, dentro del contexto de la memoria, dos líneas fundamentales de crecimiento: una primera de integración teórica de las categorías y estructuras del "input" y del "output" en torno a una estructura esquemática; y una segunda, que permitiría el establecimiento de inferencias basadas en el punto anterior y en el análisis de procesos (categorización, discriminación, detección, decisión).

Así, los resultados de una prueba de memoria podrían explicarse mejor cuando el sistema de categorización y clasificación hace referencia a un tipo de esquema, cuya estructura conocemos, que utilizando simplemente una categorización.

Junto a lo anterior, hemos de señalar que los datos experimentales muestran cómo intervienen variables no estructurales en la codificación, por ejemplo, los efectos seriales. Estos han sido controlados de diferentes formas. Por ejemplo, Smith y Graesser (1981) no cuantificaban el primer y último script de una serie con el fin de controlar los efectos de primacía y recencia. En nuestros trabajos anteriores el control de estos efectos lo hemos realizado mediante una modelación matemática (Pelegriña, Arnau y Malapeira, 1986) inspirada en los modelos matemáticos aplicados en memoria por Wickelgren y Norman (1966).

En esta tesis el control lo realizaremos mediante una aplicación de los conceptos de probabilidad "a priori" y "a posteriori" junto con la ventaja de probabilidad, de tal forma que los efectos seriales quedan totalmente compensados en los resultados finales.

Tener en cuenta lo anterior es muy importante en el caso de

una aplicación que considere la edad como variable. De aquí que resulte fundamental para nuestro trabajo asegurarnos de que los datos obtenidos no estén "contaminados" por variables no estructurales, entre ellas las correspondientes a los efectos de primacía y recencia.

A lo anterior hemos de añadir el control de los efectos del tamaño de las pruebas y de la probabilidad de aparición de la variable objeto de estudio. Como ejemplo podemos señalar que la monotonía y el cansancio producen, según Delclaux y Botella (1982) cambios peculiares en la medida beta de la detección de señales. Debido a ello, en nuestra aplicación procuraremos obtener una medida beta en función de variables, como por ejemplo la tipicidad, que pueden incluirse en estructuras de tipo esquemático, pero libres de los efectos citados.

En cuanto al recuerdo en función de la edad, se han obtenido diferencias entre niños de 5 y 8 años, siendo equivalentes las medidas de organización subjetiva (Nelson, 1969); entre 5;5 y 10;5 años (Ornstein et al., 1975); con sujetos comprendidos entre 8 y 12 años (Ornstein et al., 1977). Según Ornstein y Corsale (1979), salvo alguna excepción, como la de Rosner (1971), que obtiene diferencias en la organización subjetiva entre niños de primer y quinto grado; en general parece evidente que las medidas de organización subjetiva no son sensibles a los diferentes cambios producidos por la edad, o al menos como tales hechos se manifiestan en el recuerdo.

En los trabajos citados la organización subjetiva se midió por la extensión con que pares de ítems son recordados de forma contigua en dos ensayos sucesivos (Ornstein y Corsale, 1979). Otra forma de medir la relación entre los distintos elementos consiste en establecer estructuras jerárquicas. Friendly (1977) ha desarrollado técnicas para estudiar el grado de estructuración de las palabras utilizadas en relación con el recuerdo; obteniéndose evidencia de que las estructuras jerárquicas son más apropiadas en ni-

ños mayores. Sin embargo, el tipo de categorización utilizada (utensilios, animales, alimentos) no permite el mismo nivel de generalización que las categorías intensivas en los modelos de esquema, al quedar más determinadas por el contexto y por su naturaleza extensiva.

2.5 Esquemas de memoria y procesamiento de información.

La investigación en memoria aporta dos clases de estructuras de naturaleza diferente en los modelos de esquema: la primera se refiere a las bases fisiológicas de la codificación de la información. Así, para Norman y Bobrow (1979) las palabras estructura, construcción o esquema (en sentido estructural, no representacional o funcional) no definen de una forma tan precisa como el término engrama, utilizado por Lashley (1950), la naturaleza de tipos especiales de unidades activas, que Hebb (1949) había denominado conjuntos celulares. Otros autores en una acepción psicofisiológica de la memoria hablan de "huella duradera" (Grinberg - Zylberbaum, 1979, págs. 47-48, Vol II) o de "un cambio de niveles de excitabilidad" (Grinberg-Zylberbaum, 1979, pág. 85, Vol. I; Essig y Flanary, 1964). Finalmente, en el contexto de la electrofisiología cognitiva se han analizado procesos, como por ejemplo la decisión, pero no se ha detectado el lugar o localización espacial del esquema (Donchin y Lindsley, 1969; Madden, Nebes y Berg, 1981; Otto, 1978; Weinberg, 1976).

La segunda clase de estructuras se refiere a modelos de carácter representacional. Esta línea, sin ser incompatible con la anterior, permite la obtención de variables de fácil operacionalización (Ver figura 2.4) y con posibilidad de control experimental. Por ejemplo, en esta figura se plantea una versión de esquema en el que se relaciona la memoria con la percepción. Así, en principio habría un ordenamiento progresivo en la aceptabilidad

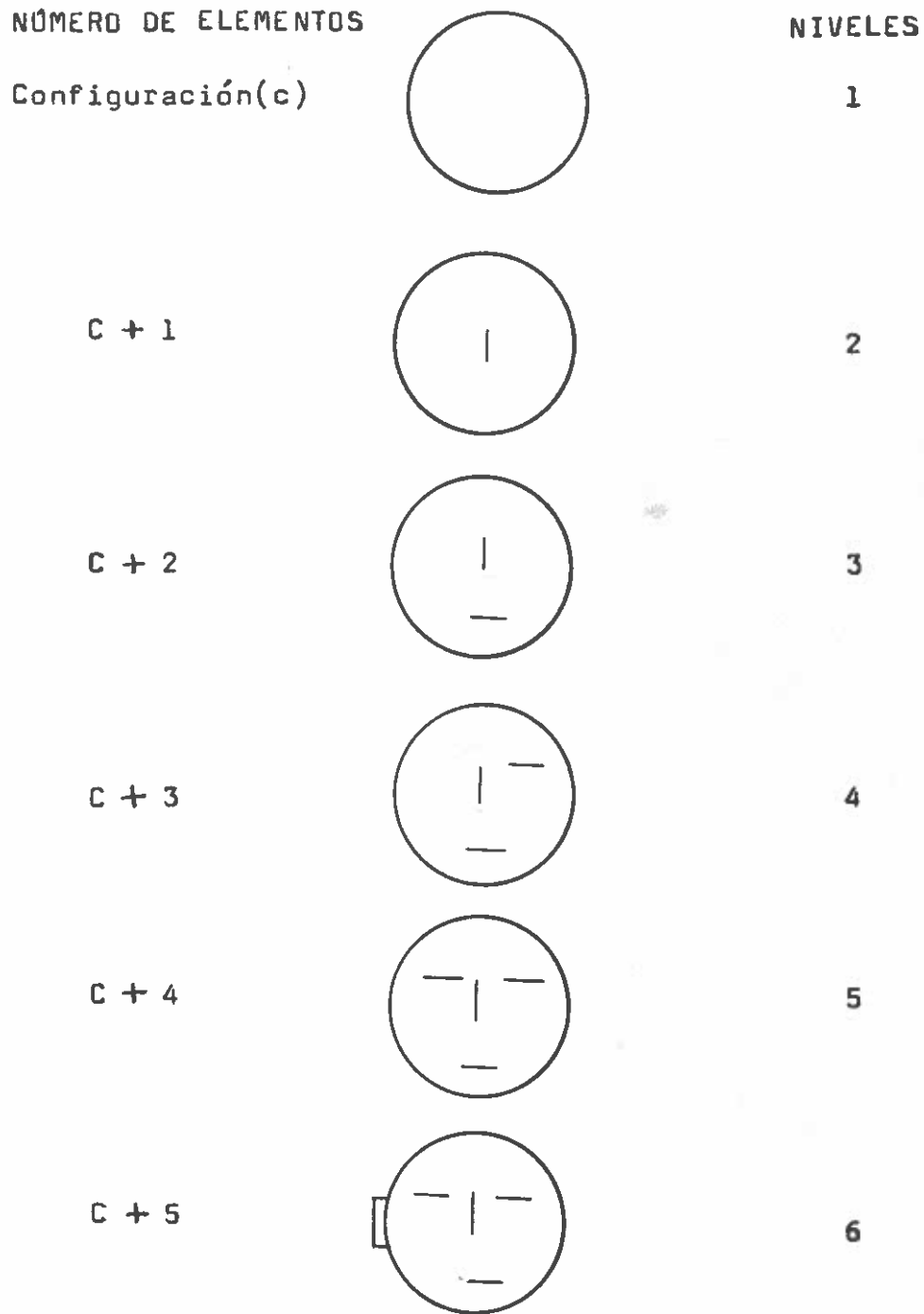


Fig. 2.4 Posibles etapas en el reconocimiento de una cara. Una vez aceptado el esquema de la cara, el procesamiento impulsado conceptualmente sugiere los componentes que faltan (inspirado en Cofer, 1979).

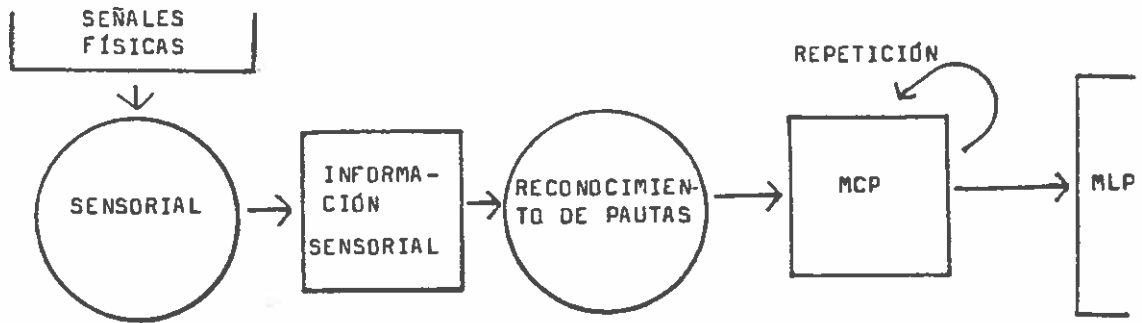


Fig. 2.5 La teoría tradicional lineal del procesamiento en etapas supone que el procesamiento se lleva a cabo desde la conducción sensorial al almacenaje final en la memoria a largo plazo (Norman y Bobrow, 1979).

de la percepción, pero asumido el esquema, se puede partir de los niveles uno o dos para inferir el resto.

Este planteamiento presupone un modelo de procesamiento lineal por etapas (figura 2.5). Norman (1984) ha adaptado el modelo clásico de procesamiento lineal a otro en el cual intervienen esquemas de memoria (figura 2.6). En esta figura podemos observar que no se

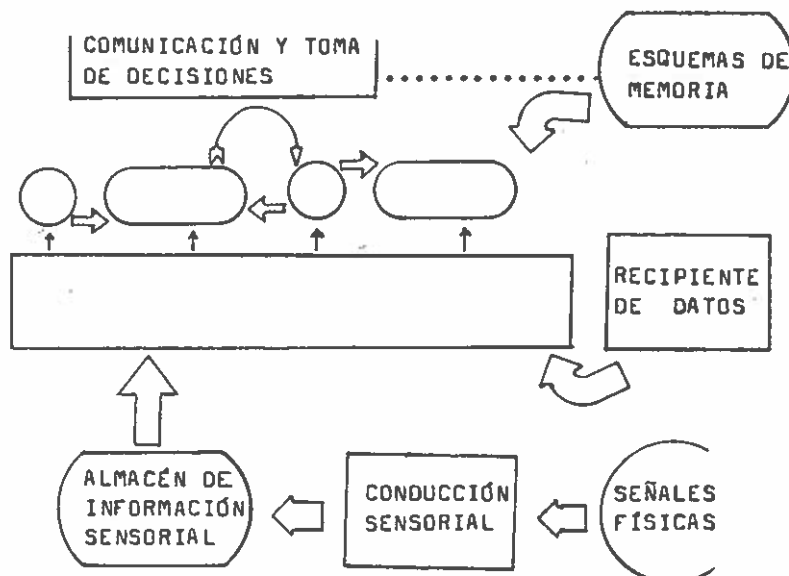


Fig. 2.6 Situación de los esquemas de memoria en un modelo de procesamiento de información humana (Norman, 1984).

mantiene la repetición como proceso fundamental y aparecen la comunicación, la toma de decisiones y los esquemas de memoria. Pero como observamos en la figura 2.6 no se conoce la naturaleza de esta nueva conceptualización, ni la metodología más adecuada para su conocimiento, aunque se han planteado algunas propuestas (Arnau, 1985).

Sobre este modelo, hay una versión más detallada (Norman, 1984, figura 2.7) en el que se clarifican los conceptos partiendo de una terminología lingüística. Así, en la parte A de la figura 2.7 es más fácil leer la palabra "HOSPITAL" cuando dichas letras forman esta palabra que cuando están desordenadas. Hay, por tanto, en el sujeto una organización ya formada y referida a las letras en ese orden. En la parte B se representa un modelo de procesamiento dirigido por los datos en el cual las señales físicas serán interpretadas de acuerdo con características semánticas superiores (letras, palabras, sintaxis). Por el contrario, en la figura C se representa el procesamiento dirigido conceptualmente. Los mecanismos representados en las figuras B y C interactúan de forma conjunta, parte C, dando lugar a un modelo en el que intervienen esquemas de memoria.

Una limitación de este modelo vendría dada por el mantenimiento de las estructuras lineales. Realmente no sabemos si la clasificación en señales, rasgos, letras, palabras, clases, frases y semántica, suponen un crecimiento en que unas se incluyen en otras en un sentido psicológico, o responde más bien a una clasificación lógica a partir de la lingüística. No obstante, podemos considerar estas unidades lingüísticas como información que puede ser procesada y por tanto como posible material experimental.

En todo caso, la terminología utilizada en las figuras debe ser operacionalizada y aplicada en un contexto empírico. Por ejemplo, es necesario profundizar en el estudio de la señal, e incorporar los esquemas sensoriales en el modelo. También se deben especificar las señales lingüísticas. Así, un verbo es una palabra al mismo tiempo que representa una acción o una frase implícita, y ésta, la sintaxis, resulta difícil de desligar de la se-

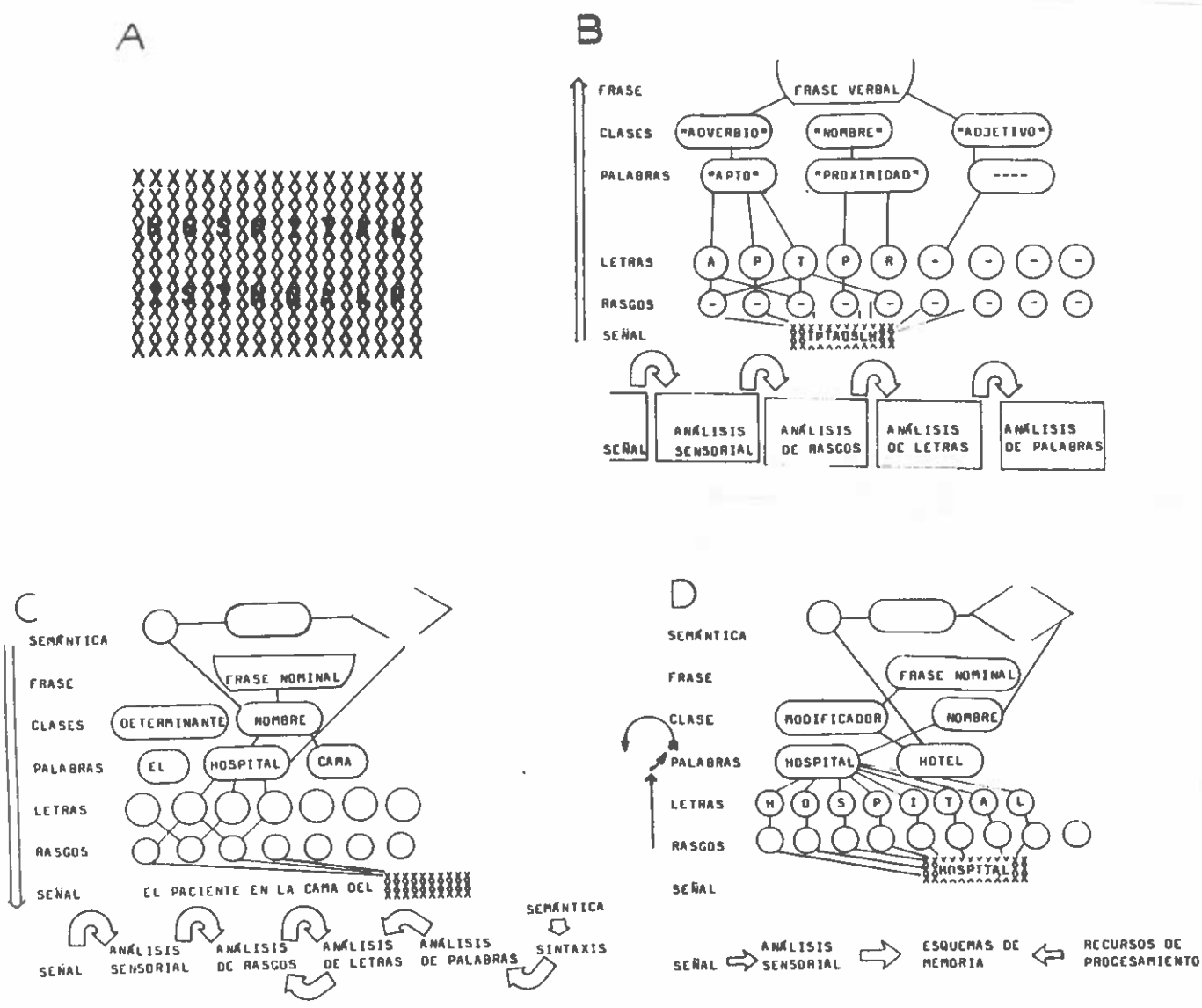


Fig.2.7 En la parte A las letras que forman la palabra "HOSPITAL" son más fáciles de leer que las mismas letras sin formar la palabra. En la parte B se representa una forma de análisis dirigida por los datos. En la parte C el análisis dirigido conceptualmente a partir de las estructuras más abstractas; y finalmente, un análisis de los esquemas de memoria (parte D) en el contexto de un modelo interactivo (Norman, 1979).

mántica (Chomsky, 1969). Por otra parte, es necesario definir el término "señal" (figura 2.7) o "señales físicas" (figuras 2.5 y 2.6). De hecho, toda señal física no representa una señal en sentido psi-

cológico. Así, para aceptar una señal como tal, debe haber existido un aprendizaje previo. En relación con ello podemos indicar a los sujetos cuáles son las señales que vamos a presentar y mediante qué señales podrán comunicar su respuesta. Incluso podemos establecer un sistema para que el sujeto "valore" dichas señales en tanto en cuanto éstas son información recibida o comunicación transmitida.

Este planteamiento es, en su fase inicial, compatible con los modelos físico-matemáticos (Gabel y Roberts, 1975) y con las investigaciones lingüístico-formales (Cherry, 1956; Serrano, 1981). De hecho, nuestra investigación comienza considerando las señales en el sentido de Cherry (1956), es decir como entradas sensoriales formadas por material lingüístico, pero aportamos además categorías empíricas.

En resumen, podemos aceptar la definición de signo o señal como "una relación triádica $X Y Z$ donde X es alguna cosa que afecta a los sentidos, que está en lugar de otra cosa, un objeto Y para algún individuo Z " (Serrano, 1981).

Sin embargo, antes de establecer sistemas matemático-formales que incluyan categorías, procesos y variables psicológicas, es necesario partir de modelos, que, sitúen de una forma teórica el procesamiento humano de la señal. No obstante, como estos modelos no pueden ser aún descritos en términos matemáticos, es necesario realizar investigaciones experimentales con el objeto de describir leyes sobre el procesamiento de señales. Entre otros problemas, cabe señalar que en el campo de los scripts y MOPs aún no se ha ofrecido una descripción empírica general de las variables que podríamos delimitar en este tipo de esquemas.

Debido a lo anterior, y como trabajo previo a las tareas de laboratorio, es necesario realizar un trabajo básico de categorización de señales. Para ello hemos recurrido a dos corrientes de investigación: en primer lugar utilizando el sistema de generación y normalización de scripts de Bower, Black y Turner (1979), Graesser (1981) y Joly (1982). En segundo lugar, hemos considerado los trabajos de Mervis y Rosch (1981), Rosch (1973), Rosch y Mervis (1975), Rosch et al., (1976), así como su aplicación a la adquisición del conocimiento en el niño (Alba y Hasher, 1983; Furrow y Nelson, 1983, Nelson, 1974; Nelson y Nelson, 1978) y que se concretan en el material que utilizamos: MOPs, scripts, palabras y sílabas.

Vale la pena señalar que el interés por la categorización en el momento actual no queda restringido al campo psicológico. Otras ciencias como la biología, física y matemáticas desarrollan constantemente sistemas semejantes a los que acabamos de citar en los trabajos anteriores. Como ejemplo cabe señalar el sistema de categorización de conceptos propuestos por Trillas (1980) en el campo de las matemáticas (figura 2.8). En esta figura vemos que la

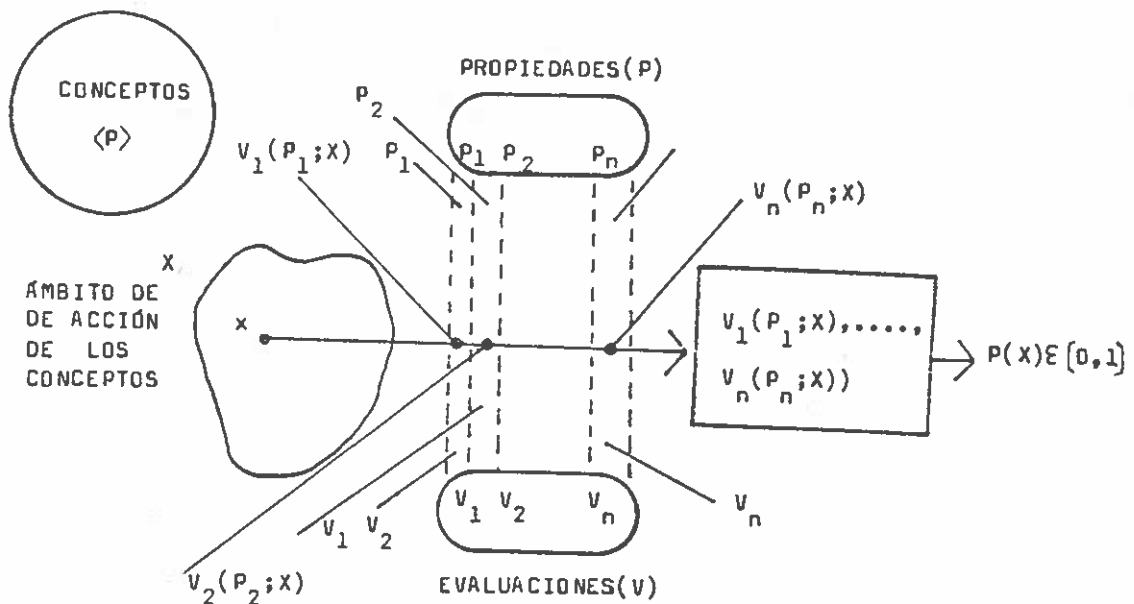


Fig 2.8 Ilustración de un sistema de categorización basado en la evaluación de conceptos (Trillas, 1980).

descripción de "p" por (P_1, \dots, P_n) , viene representada por la asignación de vectores "v" por $(V_1(P_1; X), \dots, V_n(P_n; X))$ que podemos sintetizar $P(x)$, o mejor, la relación "p sobre x" y $p(x)$; $x \in X$. Muchas situaciones de las ciencias experimentales se han situado a este nivel antes de conocer la naturaleza de los fenómenos, permitiendo esta metodología aislar y clasificar casos particulares y poder pasar posteriormente a profundizar en las causas y posible explicación de hechos específicos.

En un segundo paso, si nos centramos en la modalidad sensorial y en la detección, en lo que denominamos bases físicas y almacenes de información; los esquemas no serían solamente esquemas de memoria, sino que podría haber unos que activaran a éstos, más directamente relacionados con los patrones sensoriales, y otros, a los que hemos denominado esquemas de conocimiento más relacionados con los procesos superiores del pensamiento: decisión, comprensión, razonamiento, etc.

En la toma de decisiones partiremos de la probabilidad "a priori" de la presentación de la señal, calculando y controlando la variabilidad del criterio de decisión o elección de respuesta por parte de los sujetos. La comunicación, en nuestro modelo, es básica para la retroalimentación del sistema, pero actualmente existen técnicas como el ERP que permiten obtener índices de procesos, como por ejemplo la decisión, al margen de la presentación de la señal y de la respuesta verbal del sujeto (Donchin, 1984; Paul Sutton, 1972; Squires et al., 1975; Woods et al., 1980). Así pues, aunque en esta investigación utilizaremos técnicas basadas en el cálculo e inferencia matemática, es posible, sin embargo, un estudio del criterio de decisión mediante técnicas electrofisiológicas.

2.6 Propuesta de un modelo sobre el procesamiento de señales incluidas en esquemas.

Como hemos venido señalando en los puntos anteriores, las teorías y modelos de esquema citados anteriormente presentan propuestas de diversos autores y escuelas en diferentes momentos históricos y que no siempre proceden de la investigación psicológica. Entre éstos, cabe diferenciar, aquellos cuyo objetivo fundamental es el estudio formal de la estructura de la información, como la informática, la lingüística, la lógica y las matemáticas. Así, cuando hablamos de scripts o MOPs en un sentido formal, nos referimos a estructuras organizadas que incluyen una serie de sucesos o acciones de una realidad, con posibilidad de codificación y representación en memorias artificiales.

Por otra parte, hemos citado una serie de autores que han utilizado el término esquema en distintos niveles de su planteamiento teórico: fisiológico, sensorial, sensoriomotriz, perceptivo, de memoria o cognitivo. Algunos modelos, como los presentados en las figuras 2.5 a 2.7, intentan articular de una forma conjunta, los distintos niveles citados.

Así pues, una teoría del esquema ha de plantearse con una mayor posibilidad de generalización, incluyendo una serie de técnicas, procedimientos y métodos que permitan una aproximación concreta y precisa a los distintos niveles. Para cada uno de éstos se pueden aplicar modelos con el fin de analizar procesos o variables relacionados con el nivel correspondiente (ver figura 2.9).

Nuestro planteamiento surge en consonancia con lo anterior y mediante una aplicación equilibrada de teoría, método y contrastación experimental. En este sentido, presentamos un modelo normativo, que incluye el método, y los elementos lógicos necesarios para integrar el contenido, el diseño y el tratamiento de datos, en orden a sistematizar, relacionar y extender la aplicación de los modelos.

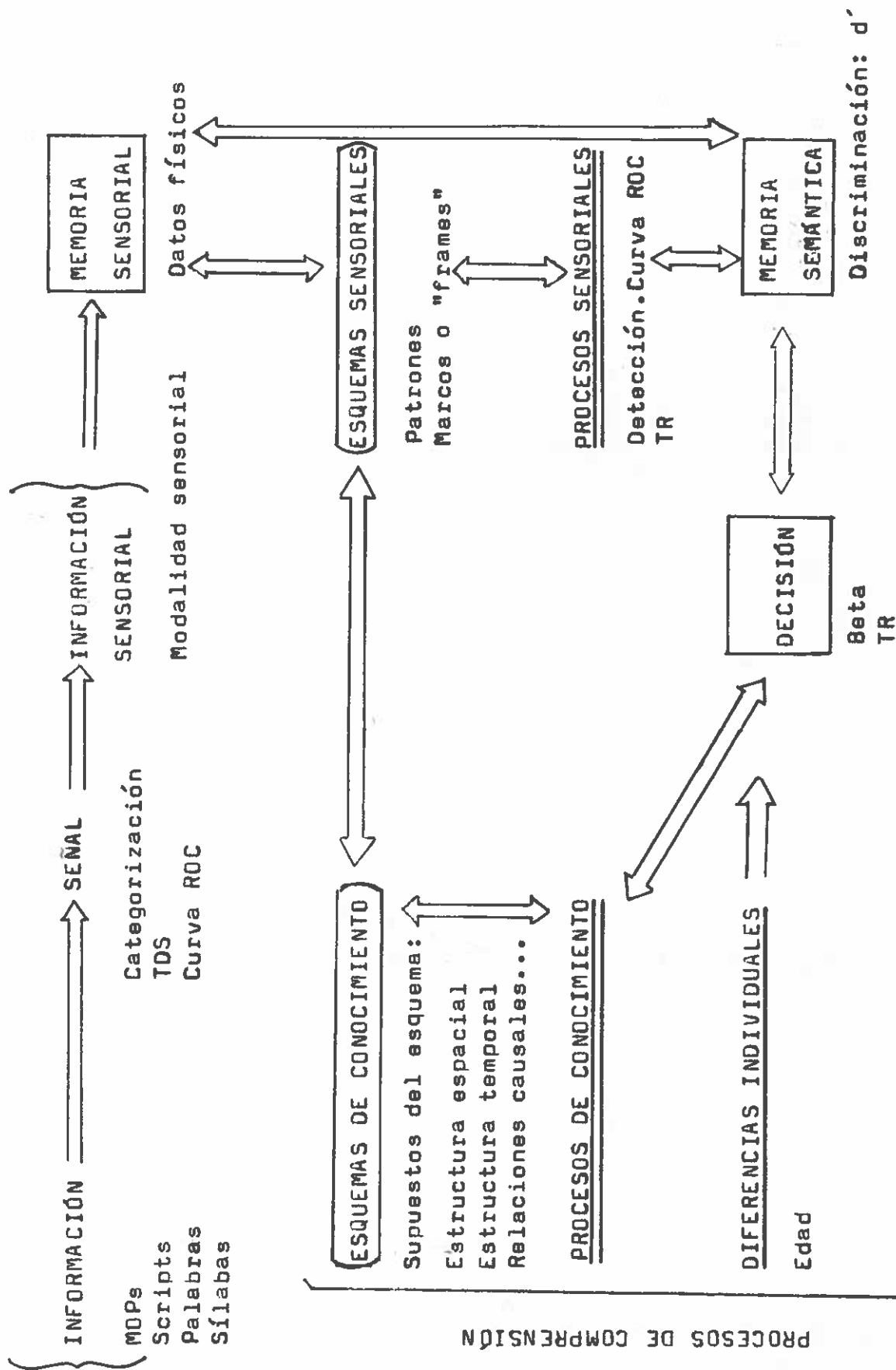


Fig. 2.9 Modelo fundamentado en una teoría representacional de la información de carácter esquemático. Se integran modelos, procesos y sistemas de medida.

Por otra parte, si nos fijamos en la naturaleza de la información utilizada en toda nuestra aplicación y en el modelo citado (figura 2.9), nos referimos a una teoría del esquema de carácter representacional. Suponemos pues, una cierta analogía entre las formas de representación de la información y el funcionamiento humano; aportando la teoría (scripts y MOPs formales), un punto de referencia necesario como término de comparación de los resultados empíricos. Así pues, con dichos esquemas iniciamos nuestra aplicación (figura 2.9).

Mediante el modelo propuesto establecemos una normativa que nos permite conocer operativamente los scripts y MOPs, considerando la información presentada al sujeto como punto de partida. Esta información puede estar estructurada o no, podemos conocer alguna variable de dicha estructura, o bien, podemos desconocer totalmente la naturaleza de dicho material. En este caso podríamos intentar realizar algún tipo de organización racional: espacio-temporal, frecuencias de aparición de una determinada estructura o elemento, características físicas, etc.

Así pues, en esta investigación partimos de una definición de señal cuyo fundamento teórico se encuentra en una aplicación conjunta de la lingüística, la detección de señales y la teoría de la información. De la lingüística extraemos las unidades verbales (sílabas, palabras o frases), entendiendo las sílabas sin sentido como el elemento neutro de dicho material. Éstas junto con las "pseudopalabras", representan elementos "sin organizar". En esta aproximación genérica al material, los dibujos representan "acciones" sobre situaciones concretas al igual que las frases incluidas en scripts (apéndice A.1).

Sin embargo, al considerar un dibujo o frase como señal, no ignoramos la cantidad de rasgos diferenciales que existen entre dibujos o entre frases, así como las subdivisiones que podemos realizar en cada uno de ellos. Cualquiera de estos rasgos podría

considerarse como señal en una aplicación empírica. No obstante, cada acción posee una unidad global que la caracteriza como estructura independiente del resto de acciones. Entre todas las unidades consideradas, la palabra, por ejemplo, se caracteriza por presentar un conjunto de letras o sílabas en un orden ya codificado por los propios sujetos, indicativo de su globalidad como signo (Pelegrina, 1986; Pillsburg, 1897; Solso, 1979).

Generalizando lo anterior, podemos asumir que en orden a una aplicación experimental sería posible utilizar conjuntos de señales, al margen de su mayor o menor nivel de organización para los sujetos. El límite de este planteamiento se encuentra en la forma de ser expuestas y recuperadas o reconocidas, considerando como condición necesaria y suficiente la posibilidad de aplicar al menos uno de los tres procedimientos utilizados en detección de señales (respuestas "SI" "NO", escalas de estimación y elección forzada) (Arnau, 1982; Egan, 1958; Green y Swets, 1966 y Kintsch, 1977).

Junto con lo anterior, asumimos en nuestro modelo que los atributos de una categoría no son miembros de ésta de una forma equivalente, sino que hay elementos, categorías o estructuras que son mejores ejemplos de una realidad que otros, es decir, pueden ser incluso prototipos de dicha realidad (Rosch y Mervis, 1975). Este planteamiento se refiere tanto a las categorías físicas como semánticas. Por ejemplo, en una curva ROC (apéndice A.8) se pueden representar los valores de sensación mediante las respuestas dadas por los sujetos a la presentación del ruido y señal más ruido. Mediante estas curvas comprobamos que no todas las señales adquieren el mismo valor de sensación, hay algunas que debido a sus características físicas especiales se discriminan mejor que otras. De hecho, el experimentador plantea una amplia gama de posibilidades. Así, en el caso de ruido y señal físicos se utilizan distintos niveles de la variable intensidad, entre

otras. Este tipo de "categorización" de la señal y el ruido se basa en la aplicación de parámetros físicos, representando la medida de una forma empírica de escalamiento de éstos (apéndice A-7) y la curva ROC correspondiente su distribución.

El planteamiento anterior es consecuente con los modelos más clásicos de procesamiento de señales sin perder de vista sus perspectivas futuras. Su inicio en psicología se debe a Tanner y Swets (1953, 1954a, 1954b) que aplicaron a la visión la teoría de la detección de señales. Otro autor próximo a este devenir histórico fue Vernon (1937, 1952, 1971) que relaciona las formas visuales (shape) con la percepción. Por otra parte, los trabajos de Attneave (1953, 1954, 1955, 1957, 1959) incidieron en la percepción visual y en la organización del material en patrones formas y esquemas, indicando en la última obra citada, la posibilidad del estudio de estas estructuras, mediante la aplicación de la teoría de la información.

Por otra parte, en la obra de Wittgenstein (1953), se relativizan las formas clásicas de categorización optando por un sistema de categorías naturales, no arbitrarias, sino estrechamente relacionadas con la realidad a categorizar.

La ciencia actual se considera deudora de las investigaciones que venimos citando en los párrafos anteriores. Debido a ello, no sólo es admisible una categorización de la realidad en atributos elementales (color, simetría, etc.), sino también la construcción de categorías globales, funcionales o abstractas (como por ejemplo las acciones "jugar en el patio", "me lo paso bien", "descansar", etc., que podrían incluirse en un script. Todo ello posibilita, junto con los trabajos de Mervis, Rosch y colaboradores, ya citados, una forma nueva y extraordinariamente sugerente para el estudio del procesamiento de señales en psicología.

Continuando con el comentario de la figura 2.9, podemos obtener, dentro de la modalidad sensorial, los procesos de detección y tiempos de lectura. La diferencia entre ambos no se refiere a

cuestiones de carácter metodológico, ya que en ambos se aplica la misma técnica taquistoscópica, sino al incremento en los tiempos de procesamiento correspondientes al tiempo de lectura.

Así pues, si analizamos la señal y los tiempos obtenidos durante su procesamiento, podemos admitir que las señales físicas se detectan. A un nivel funcional hay variables que se refieren al procesamiento sensorial y otras a las características de la señal. En este sentido, para que un esquema sensorial se ponga en funcionamiento es necesario que los órganos sensoriales detecten la señal o conjunto de señales correspondientes. En este trabajo hablaremos de detección cuando no tengamos evidencia empírica de que el sujeto conoce previamente la estructura de la señal, aunque puede saber de antemano su probabilidad de ocurrencia. Se diferencia del tiempo de lectura, en que durante éste el sujeto activa esquemas sensoriales (marcos, patrones, etc.) y esquemas de conocimiento, relacionados con estructuras de tipo semántico.

Cómo ambos esquemas influyen en el procesamiento de la señal, es un problema que intentaremos abordar al menos inicialmente. Sin embargo, entendemos que resulta complejo estudiar procesos que dependen de la activación dinámica, continua y automática de variables relacionadas de una forma interactiva, concurrente o paralela con el sistema sensorial y el sistema nervioso central.

El término dinámico se refiere a la activación de varios esquemas conjuntamente. Por continuo entendemos que, aunque las conductas se manifiestan de forma discreta, sabemos por los estudios sobre registros de la actividad eléctrica cerebral que siempre hay un continuum de actividad que resulta modificada por entradas sensoriales o por procesos endógenos, aunque de momento, sólo podamos conocer los componentes de estos registros (mediante el EEG y técnicas derivadas), o las propias respuestas de los sujetos. Finalmente, por automático nos referimos a que los procesos duran tiempos mínimos y, al actuar en paralelo o interactuar

entre sí, el experimentador tiene serias dificultades para diferenciarlos.

Resumiendo, podemos decir que en la detección influyen la memoria sensorial o referida a los datos físicos, y el sistema sensorial en general; mientras que en el tiempo de lectura intervienen de una forma más directa los esquemas sensoriales y de conocimiento. Suponemos que la detección interviene en un primer momento dando paso a los datos físicos para ser codificados en la memoria sensorial. Cuando éstos se organizan pasan a formar parte de los esquemas sensoriales dependiendo de sus características físicas o semánticas (figura 2.10).

Por otra parte, si el material o la información permiten una codificación superior a los marcos o "frames", como por ejemplo las proposiciones, frases o acciones de scripts, éstas pasan a formar parte de la memoria semántica y a su vez pueden activar diferentes tipos de esquemas o subesquemas de conocimiento. En nuestro modelo aplicamos a la memoria funciones de almacenamiento de información, mientras que los esquemas realizan funciones más dinámicas, y de reorganización y actualización constante del material.

Según la figura 2.9, la señal sigue un proceso lineal hasta llegar a la memoria sensorial. A partir de aquí suponemos que la memoria sensorial y semántica interactúan. De la misma forma los esquemas sensoriales interactúan con la memoria sensorial, con los procesos sensoriales y con los esquemas de conocimiento. Una forma de control de estas interacciones vendría dada por la comparación entre la d' de la detección y discriminación, correspondientes a los esquemas sensoriales (por ejemplo, marcos) y a contenidos de la memoria semántica. De la misma forma se podrían comparar las curvas ROCs y los tiempos de reacción correspondientes.

Otra parte de la figura viene representada por los esquemas de conocimiento. Estos interactúan también con los esquemas sensoriales

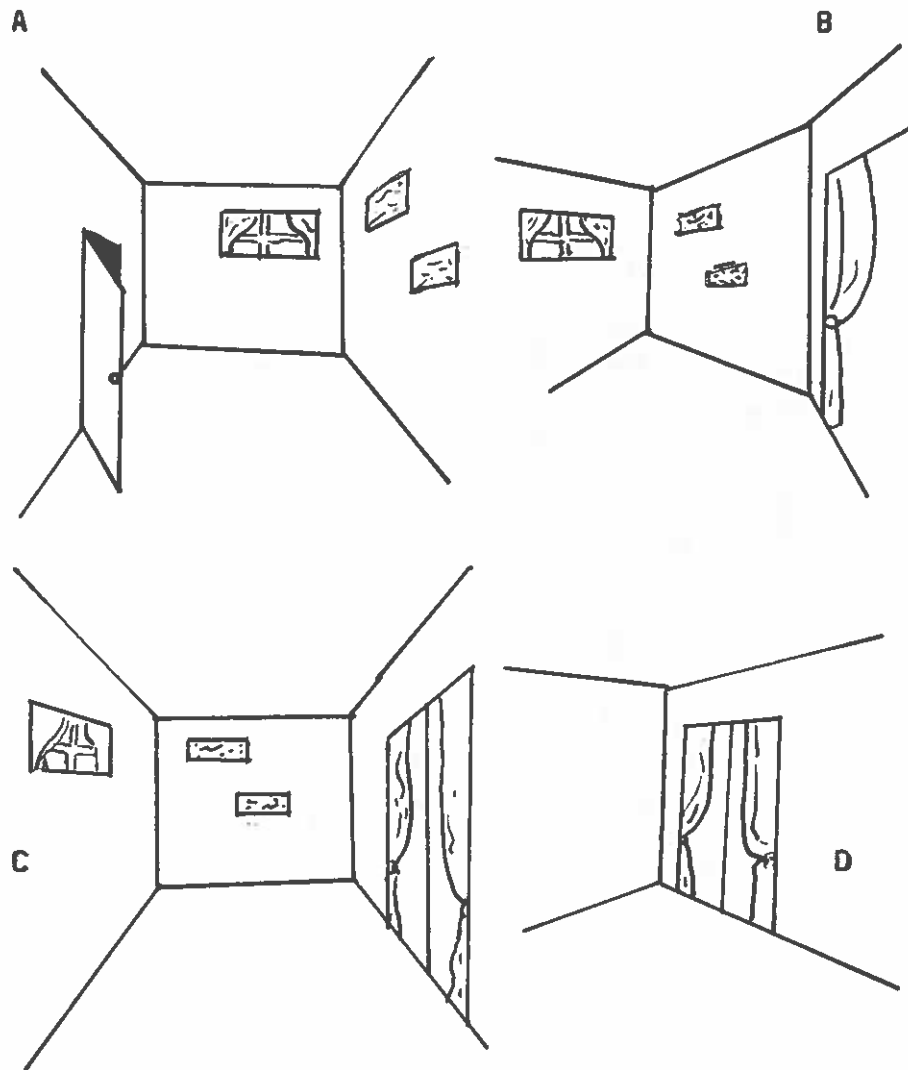


Fig.2.10 La secuencia ilustrada y representada mediante las letras A,B,C y D, representa el sistema de "marcos" activados cuando un observador gira sobre sí mismo en una habitación(Minsky,1975;de Vega,1984 pág.394).

les. Entre los procesos relacionados con los esquemas de conocimiento estudiaremos la decisión y la influencia sobre ésta de las diferencias individuales.

Finalmente, en el modelo quedan incluidos los procesos de categorización, detección, discriminación y decisión. Nos planteamos, por tanto, la posibilidad de comparación entre ellos.

Con lo anterior no suponemos que el procesamiento de información humana se produzca de esta forma, ni mediante los pasos indicados, sino más bien ilustrar el procedimiento que seguiremos en esta investigación para acercarnos a dicha realidad.

En el apartado siguiente comentaremos algunos modelos de memoria de reconocimiento debido a la incidencia de ésta en nuestra aplicación experimental.

2.7 Inclusión en el modelo propuesto de la memoria de reconocimiento.

Gran parte de las tareas que aplicamos en los experimentos se refieren a la memoria de reconocimiento. Mediante éstas detectamos la presencia de variables organizadas en torno a esquemas de representación del conocimiento, como por ejemplo la tipicidad. Debido a ello resulta necesario profundizar en la naturaleza de este tipo de memoria. En definitiva, esta clase de tareas nos conducirá también hacia una mayor profundización en la naturaleza de la información organizada en los sujetos.

Así pues, en general los modelos de reconocimiento se han presentado como modelos continuos (Kintsch, 1970; Norman y Wickelgren, 1969; Wickelgren, 1968, 1970). Sin embargo, ha habido intentos de compromiso entre los modelos discretos y continuos: por ejemplo, modelos de Markov que podrían describirse mediante tres estados: estado inicial, la memoria en su relación con el tiempo y estado fi-

nal o de aprendizaje, y modelos derivados de la detección de señales, y por tanto continuos, en los que interviene, por ejemplo, la familiaridad como variable (figura 2.11). Kintsch (1970) señala que

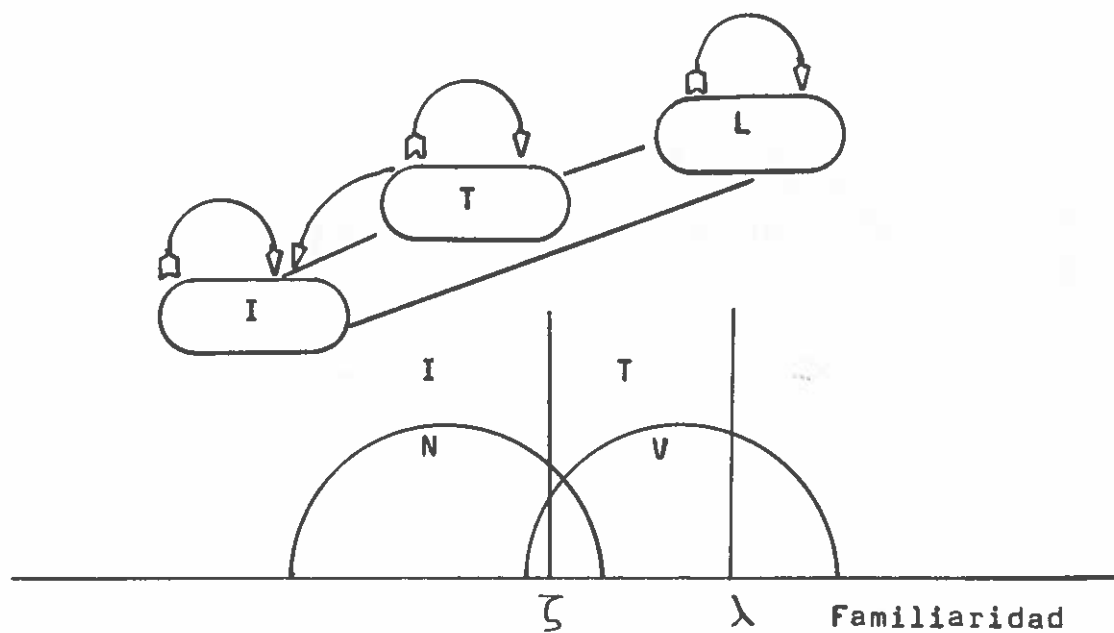


Fig. 2.11 Relación entre un modelo de Markov y un modelo continuo en memoria de reconocimiento (Kintsch, 1970, 1977).

su razón para rechazar los modelos de estados discretos se debe a que se contradicen fuertemente con las aportaciones de los sujetos en experimentos sobre memoria de reconocimiento. Así, los sujetos tienen la impresión de que la familiaridad varía de una forma más o menos vaga oscilando entre un reconocimiento claro de un ítem, y un no reconocimiento. Por otra parte, Kintsch en la figura 2.11 señala dos criterios ζ y λ que dividen el continuo de familiaridad (medido empíricamente mediante d') en los espacios correspondientes a los tres estados del modelo markoviano representados en la parte superior de la figura. Habría

un estado inicial (I) en que los items serían nuevos(N), un estado de transición en el tiempo en el cual los items se irían reconociendo como ya presentados, o como viejos(V), situado entre ambos criterios ζ y λ ; y, finalmente, un estado de aprendizaje(L) en el que no caben positivas falsas, situado a la derecha del criterio λ .

Nuestro planteamiento en relación con la tarea se refiere a que la sensación del sujeto sobre lo que ocurre en la prueba no coincide con sus respuestas. De hecho, las aportaciones u opiniones de los sujetos son muy variadas: desde los que piensan que actuaron al azar, "no se acordaban de nada", y habían obtenido resultados óptimos o no tan óptimos, hasta los "muy seguros" con rendimiento muy bajo o alto, pasando por muchas situaciones intermedias (hemos de aclarar que en nuestras plantillas de recogida de datos hay un espacio para que el sujeto, acabado el experimento, manifieste su opinión por escrito si lo desea).

Por otra parte, Kintsch (1970) lo que realmente propone es la aplicación de un modelo continuo basado en la detección de señales. De una forma semejante lo entienden Graesser (1981) y Smith y Graesser (1981). Estos autores aplicaron en su modelo de memoria de scripts, el índice que nosotros hemos denominado Ac (apéndice A-7). Mediante este cálculo obtuvieron una corrección del azar, ya aplicada por Woodworth (1938). Según Smith y Graesser (1981) la TDS es un modelo con posibilidades de aplicación en scripts, pero demasiado complejo. Debido a ello optaron por una modelación basada en respuestas todo-nada, es decir, no continuas. Sin embargo, utilizaron d' y funciones matemáticas en la formulación de sus modelos (Graesser y Nakamura, 1981; Smith y Graesser, 1981).

En el párrafo anterior y en general en este apartado presentamos modelos en un periodo o estado de transición. Así pues, vemos que hay una tendencia a aceptar modelos teóricos continuos y a utilizar medidas basadas en una corrección del azar. Este hecho, en el momento actual de la investigación, no descalifica ninguno de

los trabajos citados, ya que como podemos ver en el apéndice A-7, las correlaciones entre d' y A_c son altas. No obstante las correlaciones no son perfectas y la investigación en memoria de reconocimiento, para determinar sus procesos, ha de superar inevitablemente estas ambigüedades, al menos a nivel teórico y metodológico, para posteriormente aplicar parámetros propios.

Las salidas o soluciones a estos problemas se han planteado de diversas formas. Así, McClelland (1979) ha presentado un modelo que estima los distintos procesos mediante funciones lineales y la aplicación a éstas de la aditividad. El modelo se refiere al procesamiento de información de diferentes niveles de complejidad. También ha utilizado d' como variable dependiente para medir la precisión de las respuestas en función del tiempo.

Otro autor (Ratcliff, 1978) ha relacionado las teorías de las redes neurales, la memoria semántica y los modelos proposicionales, aplicando d' y la modelación matemática.

En nuestro trabajo hemos optado por una representación de las respuestas de los sujetos mediante las curvas ROCs (apéndice A-8). La descripción de las ejecuciones mediante esta técnica, así como la obtención de curvas específicas relacionadas con los diferentes procesos o características de la información, es, desde nuestro punto de vista, una tarea más relevante o al menos previa al cálculo de parámetros, ya que para incluir éstos con plenas garantías, ha de determinarse su significado o naturaleza en un contexto psicológico y para ello un paso previo consiste en obtener distribuciones de respuestas de un sujeto o sujetos a partir de variables específicas.

Analizando dichas distribuciones se puede observar si las curvas empíricas son continuas o si se producen "saltos" o diversos estados de la respuesta. Por otra parte, la constancia de su tendencia nos permitirá hablar de funciones matemáticas y la relación entre diferentes tendencias o funciones nos proporcionará la evi-

dencia necesaria para definir interacciones y procesos concurrentes o paralelos.

Finalmente, para no confundir los resultados obtenidos con los diferentes niveles de información ofrecida a los sujetos, se ha de controlar la distribución de ésta de una forma empírica, basándose en la categorización y valoración por parte de grupos de sujetos equivalentes a los que han de pasar las pruebas de memoria de reconocimiento.

Todo ello nos ofrece garantías de precisión y fiabilidad en la medida. Obteniendo índices d' y beta comparables al proceder de distribuciones conocidas.

PARTE II

CATEGORIZACIÓN EMPÍRICA DE ESQUEMAS Y UNIDADES
INCLUIDAS EN ESQUEMAS.

CAP. III CATEGORIZACIÓN DE ESQUEMAS REPRESENTACIONALES

Una de las preguntas de McClelland y Elman(1986), cuando comentan algunas conclusiones sobre la percepción del habla y del lenguaje, se refiere a qué es una unidad perceptual, dentro de los niveles que ellos utilizan en su modelo, como, por ejemplo, rasgos, fonemas y palabras. Es conocido que hay dos formas de abordar el problema: una, hacer corresponder a cada unidad un concepto, otra, de acuerdo con una teoría del esquema, suponer que cada elemento o unidad tiene relación con todo el esquema, o con todos los elementos del esquema. En este caso la relación sería de grado y no equivalente para cada una de las unidades. Sabemos que la mayor potencia de un modelo de esquema se debe a la posibilidad de relacionar cada elemento con todo el conjunto, pero aquí radica también una de las debilidades o limitaciones más importantes de la teoría. Es decir, la dificultad de predecir cómo se va a comportar un elemento con relación a otros o al total de unidades incluidas en el esquema.

De lo anterior se deriva un problema de cuantificación, es decir, en qué medida una unidad es más o menos típica de un esquema, o bien, la importancia que tiene un elemento para el esquema, o incluso de una forma más abstracta, qué nivel de "riqueza semántica" puede atribuirse a un item dado de una prueba. Algunos autores han aplicado la redundancia como estadístico, especialmente en percepción visual, por ejemplo, la discriminación de formas visuales en función de la redundancia de la forma (Fitts, et al. 1956; Weinstein y Fitts, 1954).

Otros autores han señalado la influencia del esquema o de una aproximación reconstructiva en el estudio de la percepción (Peterson y Hochberg, 1983). Así, el hecho de que no es suficiente

limitarse a las características del estímulo para estudiar el procesamiento de información humana, ha sido argumentado al investigar el proceso de categorización mediante la utilización de los "event-related potentials" (ERPs). Como ejemplo se puede consultar el trabajo de Boddy y Weinberg (1981) que relaciona la categorización semántica y los mecanismos perceptivos.

3.1 Principios de categorización.

Los esquemas denominados scripts y MOPs proporcionan un sistema de representación del conocimiento muy útil para el manejo de grandes cantidades de información, aplicable a procesos y sistemas inteligentes. La ventaja de estos esquemas estriba en la conjunción de métodos declarativos y procedurales. Los primeros se refieren a conceptos, estructuras lógicas, acciones, rasgos, etc.; los segundos a la manipulación de información, su control, y su uso.

Lo anterior hace referencia a un modelo o teoría perfectamente estructurados en el contexto de la inteligencia artificial. Sin embargo, cuando en psicología definimos una serie de procesos, mecanismos, funciones, variables, etc. y las incluimos en un modelo o teoría, hemos de especificar las formas de identificación de cada uno de ellos y su posible articulación por medio de modelos, así como su posible relación teórica. También las categorías se han de definir operacionalmente y recibir un soporte empírico significativo.

Antes de empezar a exponer nuestra investigación citaremos una serie de principios que algunos autores han propuesto como medio para comprender mejor la compleja tarea de establecer categorías y analizar sus dimensiones, sobre todo, si después pensamos utilizar éstas en trabajos de tipo experimental.

Como forma de iniciar nuestra aplicación proponemos las dimensiones señaladas por Anguera(1978,págs. 64-65) y los resultados de la reflexión teórica e investigaciones empíricas que utilizan Mervis y Rosch(1981).En la figura 3.1 situamos el esquema en el

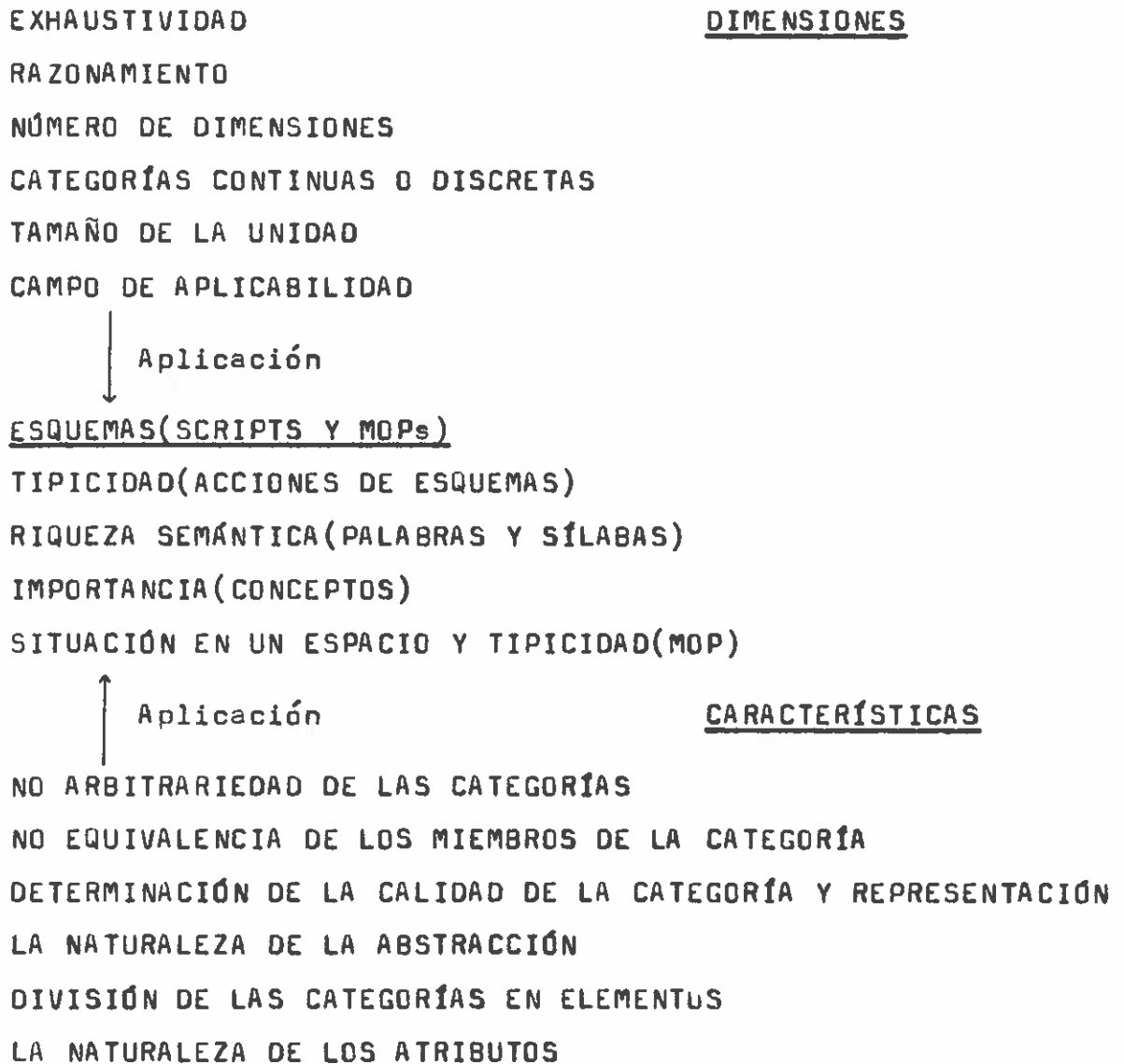


Fig.3.1 Posible aplicación de algunos principios de categorización en esquemas representacionales de información.

eje central del resto de categorías: tipicidad, riqueza semántica, importancia de la acción y situación espacial. En concreto el MOP representa una estructura superior integradora de toda la información (ver figura 3.2). Esta estructura, sin necesi-

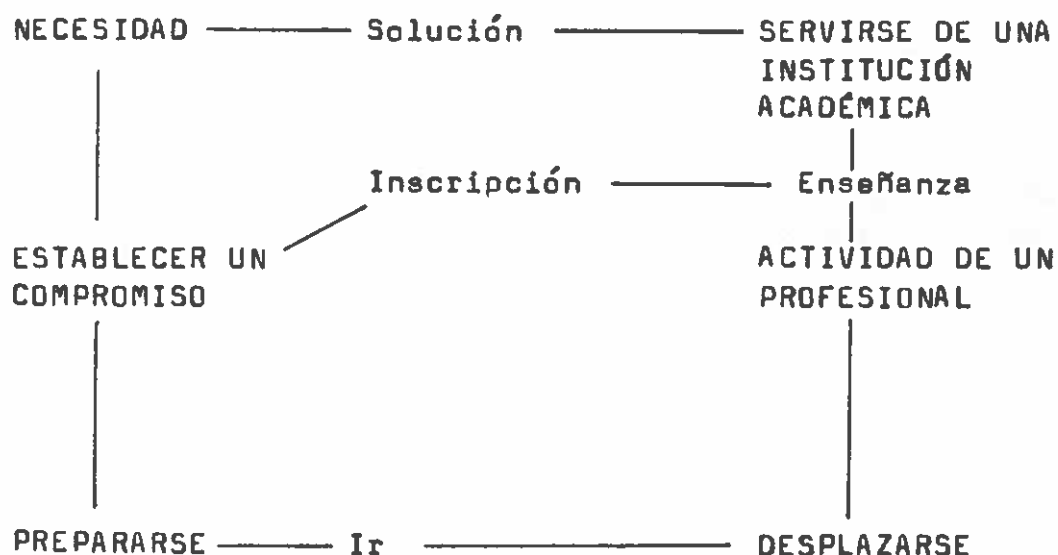


Fig. 3.2 Esquema denominado MOP que proporciona información relevante sobre el tema "ir al colegio" (ver apéndice A-2).

dad de ser especificada en sus acciones concretas, representa una máxima abstracción de las categorías, a la vez que su carácter dinámico nos sugiere comportamientos implícitos como por ejemplo el tipo de categorías: "salta", "empuja a sus compañeros", etc. (Anguera, 1978, pág. 65).

En el MOP citado la exhaustividad se refiere al hecho de que todas las acciones o scripts incluidos pueden ser clasificados como unidades de tamaño menor. Así, en el MOP anterior, se puede incluir, por ejemplo, el script "en clase de dibujo", situado en la relación "actividad de un profesional-en una institución

académica-enseñanza".

Sin embargo, cuando obtenemos esquemas empíricos, en la mayoría de los casos, aparecen acciones que lógicamente no podemos incluir en un esquema formal. Podemos ver algunos ejemplos en el apéndice A-2, entre ellos se podría citar la acción "comprar el pan" en el MOP 4, titulado "ir al colegio". Esta acción fue elegida por el 13% de sujetos en una población de 30 niños de 10;3 años.

Este tipo de acciones empíricas no son necesariamente incoherentes, probablemente algunos niños realicen esta clase de actividad cuando van o vuelven del colegio. Suponemos que en una categorización psicológica empírica deben incluirse absolutamente todas las acciones aportadas por los sujetos. Otras razones se refieren a la aplicación experimental y al análisis estadístico de los datos. No obstante, autores como Bower, Black y Turner (1979) consideraron necesario, para incorporar una nueva acción que fuera mencionada al menos en un 25% de las elecciones realizadas por un grupo de generación de acciones de script. Este porcentaje fue rebajado al 15% de mención en una réplica en castellano realizada por Yoly (1982) con alumnos de psicología como sujetos. En nuestra investigación hemos presentado todas las acciones aportadas por los sujetos cuando se trataba de comprobar hipótesis de carácter específicamente esquemático y el 14% de mención en la comprobación de hipótesis menos relevantes desde el punto de vista de la teoría, como por ejemplo la edad, el tamaño, etc.

Por otra parte, no parece justificable, desde una teoría del esquema en la que pretendemos analizar los procesos que subyacen a la estructura general, eliminar acciones que influyen de una forma interactiva en el resto de la estructura. En este mismo sentido entendemos la inclusión de acciones no elegidas por los sujetos o incluidas por el experimentador. Así,

Smith y Graesser(1981) incluyen la acción "limpiar las gafas" en el script "comer en un restaurante".En este caso nos parece más adecuado mantener como acciones irrelevantes o atípicas aquellas que han sido elegidas en un menor grado,si pretendemos realizar una investigación consecuente con los principios teóricos de partida.

Por otra parte,una comparación somera de este tipo de categorizaciones con los principios representados en la figura 3.1,evidencia la necesidad de que las categorías no sean arbitrarias,aunque podríamos recurrir a la dimensión denominada "razonamiento",en este caso podemos inferir que la idea o comportamiento del investigador se refiera a la maximización de una variable con objeto de comprobar sus hipótesis,sin embargo,sería preferible aceptar la elección supuestamente arbitraria de algún o algunos sujetos,ya que en este caso las ventajas son evidentes:coherencia teórica y metodológica,obtención de un escalamiento completo,empírico y conocido de la categoría,posibilidad de aplicación a las diferencias individuales o a sujetos individuales y a su relación con los esquemas culturales o psicológicos de su medio,posibilidad de aplicar modelos con índices altamente sensibles y con amplias posibilidades de clasificación de los datos como la detección de señales,ya que,no sólo conocemos la distribución "a priori" de la señal-ruido,sino también su distribución.Finalmente,nos permite un intercambio,a la vez que una mejor delimitación entre los modelos de la inteligencia artificial y los psicológicos.

Resumiendo lo anterior,insistimos en la necesidad de considerar las dimensiones y características de las categorías,como forma de abordar campos de estudio donde la información es amplia y compleja.En nuestro caso sólo hemos comentado algunos aspectos de la figura 3.1 cuya influencia podría incidir negativamente en la unidad experimental elegida.

Retomamos de nuevo la figura 3.1 para analizar el paso entre la "información" (MOPs y scripts) y la "señal" (categorización y detección de señales) de la figura 2.9. Es posible establecer entre ambas una relación circular: hay un esquema formal construido en el contexto de la IA y mediante una categorización, se obtiene un esquema empírico en el campo psicológico. Si en esta categorización y en su aplicación experimental obtenemos la constatación empírica de un criterio de decisión variable, distribuciones de respuestas a la señal y al ruido que se aproximen a la curva normal o logística y homogeneidad de varianzas, entonces podemos aplicar uno de los índices siguientes, citados en el apéndice A-7: η , d' , LOR ó Q.

Si no se cumple alguno de los supuestos citados anteriormente utilizaremos otro índice de entre los tratados en dicho apéndice. En esta aplicación calcularemos d' cuando los datos así lo permitan y A_c (aciertos corregidos) cuando las distribuciones obtenidas aconsejen esta medida. En cualquiera de los casos podemos representar las curvas ROCs. No obstante, nuestros objetivos consisten en calcular d' y β , con lo cual obtenemos medidas empíricas de los procesos de discriminación y decisión de los sujetos.

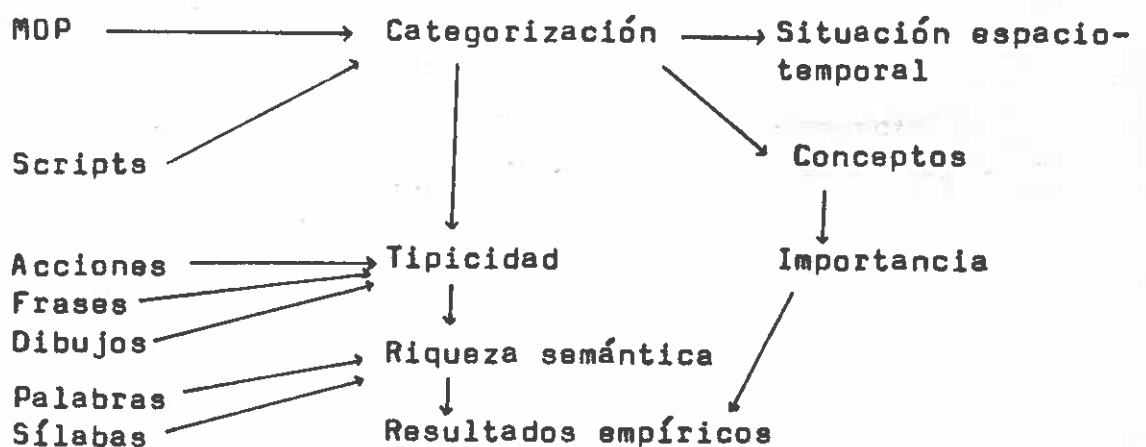


Fig. 3.3 Relación entre los esquemas formales, la categorización y los resultados empíricos.

En la figura 3.3 representamos las estructuras y categorías utilizadas en este trabajo. Como podemos observar, las acciones del MOP y de los scripts se consideran relatos o historias cuyas frases o dibujos se pueden clasificar en función de su tipicidad, mientras que los conceptos pueden ser clasificados según su importancia y las palabras y sílabas según su riqueza semántica.

Partimos del supuesto de que la tipicidad, la importancia y la riqueza semántica representan categorías continuas unidimensionales, aplicadas con el objeto de investigar tres contenidos psicológicos distintos: el primero se refiere a la relevancia de una acción en el contexto del esquema (Smith y Graesser, 1981). El segundo, la importancia, se refiere a la necesidad de una acción para la "activación" de otras partes del esquema. En este sentido hemos aplicado una extensión del esquema a la adquisición de conceptos (Apéndice A-3, esquema 25). Por último, la riqueza semántica se refiere al mayor o menor significado que una palabra o sílaba tiene para los sujetos.

3.2 Generación y normalización de scripts y MOPs por sujetos de diferentes edades.

En este experimento partimos de los principios de categorización, ya citados, y en su aplicación a lo que desde Bower, Black y Turner (1979) ha venido denominándose generación y normalización de scripts. Se ha de señalar que desde el trabajo realizado por dichos autores, no se han producido avances significativos en esta forma de generar, normalizar y categorizar el material. En el momento actual, sin embargo, para avanzar es necesario profundizar en el conocimiento de la naturaleza de la información. No se trata, por tanto, de organizar el material sólo a partir de las "categorías" del experimentador; sino que sería necesario, de acuerdo con Mandler (1981) recurrir a lo que previamente ha experimentado el sujeto con dicho material (Nelson, Bajo y Casanueva, 1985).

Las descripciones sobre el script realizadas por Schank y Abelson (1977) y sobre el MOP por Schank (1979), ofrecen un punto de partida apropiado para el inicio de esta investigación. Sin embargo, a pesar de que los scripts representan conjuntos de acciones muy conocidas y realizadas por las personas en general, puede suceder que se den diversos niveles de especificidad influidos por las diferencias culturales (Rosch, Mervis, Gray, Johnson y Boyer-Braen (1976), o bien tales diferencias podrían darse entre distintas edades (Landis y Herrmann, 1980).

Por otra parte, Rosch y Mervis (1975) comentan la necesidad de establecer categorías artificiales con el objeto de estudiar la formación de éstas mediante un control adecuado, y Rosch (1975a) plantea diversas formas de categorización, entre las que cita el establecimiento de puntos de referencia: "en relación a...", los juicios psicológicos de distancias y tal vez el más importante para ser considerado en este trabajo: "la cuanti

ficación de intuiciones lingüísticas" o distancia metafórica de términos o categorías que pueden establecerse dentro del material lingüístico.

En este sentido, es importante preguntarse sobre la adquisición de elementos verbales abstractos, no relacionados con los objetos de una forma directa. Así, parece ser que en el periodo de adquisición de las palabras (entre 10 y 18 meses de edad), se da lo que se ha denominado: "prototipo de aprendizaje verbal determinado situacionalmente" (Nelson, 1981a, pág. 149). Posteriormente se inicia el aprendizaje desde el propio contexto verbal. Es a partir de este momento cuando el niño empieza a construir y organizar sus esquemas verbales, realizando procesos de "inferencia conceptual" (Nelson, 1981a).

Por otra parte, continúa desarrollándose la adquisición, basada en el contexto físico, social y cultural, su interacción con las características del niño, y con el propio sistema verbal (Fivush y Nelson, 1981; Nelson, 1981c).

Nuestro interés en este trabajo no se centra en estas etapas iniciales de la adquisición del lenguaje oral, sino en la génesis, desarrollo y organización del lenguaje escrito. Concretamente, en este experimento nos centraremos en la categorización de la tipicidad de las acciones de los scripts y MOPs cuyos temas citaremos posteriormente. Entendemos por "tipicidad" el hecho de que las acciones de un esquema no son equivalentes, sino que hay unas más "representativas" o relevantes que otras.

Las diferencias culturales, o entre sujetos de un mismo ámbito cultural, o incluso, entre varias categorizaciones de un mismo sujeto, se deben fundamentalmente al establecimiento de diferencias entre los valores intermedios de estas categorías, y no tanto en sus extremos. Así pues, tanto las acciones típicas como las atípicas son consideradas en sus valores extremos con un alto grado de generalización como miembros o no del tema de

referencia.

Por otra parte, no pretendemos eliminar acciones o incluir otras nuevas con el objeto de construir esquemas en un sentido sistemático o formal, ya que, según la teoría que venimos planteando, una sola acción añadida o eliminada en un esquema produce efectos que podrían dar lugar a ajustes o desajustes con respecto a la información general. No obstante, si lo que pretendemos es obtener scripts representativos de una población, elegiremos como Bower, Black y Turner (1979) a partir de un porcentaje mínimo de mención (el 25% según dichos autores) como criterio básico de inclusión de una acción en el script general. Para dichos autores un 40-50 % de mención era indicativo de que estas acciones eran ampliamente aceptadas, considerándose muy aceptadas las acciones mencionadas por el 55-75 % de los sujetos.

Con respecto a lo anterior, nos planteamos dos posibilidades de cuantificación de las acciones no excluyentes entre sí: la primera se refiere al porcentaje de sujetos que eligen una determinada acción. La segunda consiste en obtener la frecuencia de aparición de las acciones en cada uno de los sujetos, o en un grupo de sujetos determinado. Esta segunda opción nos parece más adecuada, debido a que hay bastantes niños y algunos adultos que repiten acciones en la fase de generación del esquema. En tal caso, suponemos que dichas acciones podrían considerarse más "potentes" que las citadas en una sola ocasión. Por ello, cuando en este trabajo hablamos de frecuencias de aparición, nos referimos a esta segunda opción, obteniendo en algunas acciones más del 100% de frecuencia.

La generación y normalización llevada a cabo por Bower, Black y Turner (1979), partiendo del porcentaje de sujetos que

eligen una determinada acción, no contempla la posibilidad de cuantificar la apreciación individual de las diferentes acciones. Todo está en considerar si lo que buscamos es el acuerdo en la elección de unas acciones u otras por parte de los sujetos, o si nos interesa obtener un resultado global de todos los sujetos; pero a partir de la apreciación o estimación de cada acción por cada uno de ellos. En este caso, todas las diferencias empíricas encontradas deben quedar reflejadas en el resultado final, el cual es considerado un script o un MDP empírico normalizado.

La categorización anterior nos permitirá "valorar" cada item en función de distintos niveles o variables, obteniendo diversos grados jerárquicos que podrían representar la múltiple codificación de un item, en lo que Baddeley (1987) y Nelson y Brown (1977) han denominado "códigos focales". Parece evidente, a partir del modelo teórico, que la adquisición de las acciones se realiza mediante una interacción dinámica de éstas (Nelson, 1981c) lo cual representaría distintos niveles de activación de las variables, si se nos permite esta terminología más propia de la electrofisiología cognitiva.

Finalmente, queremos señalar que la categorización está adquiriendo una gran importancia en la ciencia cognitiva, desarrollándose algoritmos como los incluidos en el programa UNIMEN (Lebowitz, 1985), en el IPP (Lebowitz, 1980, 1983a) y RESEARCHER (Lebowitz, 1985b). Las bases teóricas de estos algoritmos se encuentran en autores ya citados como Rosch (1973), Schank (1972) y Schank (1982), etc. Todos ellos parten de una representación del conocimiento basada en esquemas; pero en este caso los esquemas son sistemáticos o formales. Sin embargo, en el ámbito psicológico nos interesan fundamentalmente las formas de organización de la información esquemática por parte de los sujetos. Ello, sin renunciar a formalizar los resultados o procesos que permitan una representación algorítmica, matemática o formal.

Las categorizaciones de la inteligencia artificial, útiles como término de comparación, se quedan bastante limitadas en una aplicación al estudio de la categorización en el niño. Por tanto, hemos de desarrollar técnicas adecuadas a este propósito de acuerdo con los supuestos teóricos citados; pero partiendo de la propia ejecución de los sujetos.

EXPERIMENTO I

Con este experimento pretendemos una aproximación a la categorización de acciones de esquemas en diferentes edades. Una necesidad fundamental para la teoría y modelos que hemos venido citando, se refiere a la generación de material apropiado para la obtención de esquemas empíricos que representen lo más fielmente posible cómo el niño organiza el conocimiento en temas relacionados con su medio o cultura. Partimos, por tanto, de temas de uso habitual y muy comunes en las diferentes edades: "ir al colegio", "coger un medio de transporte", "ir a clase", "voy a clase", "voy a visitar un amigo", "cenar en casa", "en clase de dibujo", "visitar un parque", "voy a jugar al parque", "voy al cine", "voy de compras", "van al parque", "voy a cenar a un restaurante", "asistir a una fiesta de cumpleaños", "ir al cine", "ir a cenar a un restaurante".

La inclusión de pronombres en infinitivo, primera persona del singular y tercera persona del plural obedece a una idea aplicada por Fivush y Nelson (1984) en la que utilizaron los pronombres "I", "We", "You" y "Third", así como, el pasado, presente y condicional, para obtener lo que denominaron "memoria episódica específica" y "representación general de un suceso" en actividades en las que sujetos-niños participaron por vez primera, como por ejemplo: "visitar un museo de arqueología".

Los autores citados anteriormente hallaron diferencias esta-

dísticamente significativas en el lenguaje, a partir de los relatos posteriores de los sujetos preescolares. En este sentido, nuestra investigación se centrará en comprobar si se dan diferencias semejantes en los textos escritos.

Por otra parte, cuando aplicamos las técnicas de generación a cualesquiera de las situaciones citadas, se "activa" de una forma automática el esquema, aportando el sujeto acciones sobre la situación correspondiente, y dedicando una atención diferencial a las acciones en función de su grado de relación con el tema central. Como señala Lange (1978), los items altamente asociados se "extraen" (elicit) unos a otros en el recuerdo. Así, según Schneider (1966), la organización es un indicador de las estrategias seguidas por el sujeto en tareas de recuerdo, dándose también estos hechos en la categorización (Kee y Bell, 1981).

Según lo anterior, si aceptamos que las tareas propuestas al sujeto se encuentran altamente relacionadas con el recuerdo y se da, mediante ellas, una atención focalizada hacia los contenidos familiares para el sujeto (Olson y Sherman, 1983), podemos suponer que una variable importante para la categorización se refiere a la información disponible por el sujeto, y a la organización o estructura de dicha información. En el estado actual de la investigación y en el contexto de una teoría del esquema habría diversas formas de controlar dicha variabilidad: una se refiere al estudio del material aportado (relaciones espacio-temporales, causales, etc., o incluso formales). Otra posibilidad podría consistir en centrarse en las variables del propio sujeto, como por ejemplo la edad, o la manipulación de las tareas: utilizar diferentes títulos de scripts, limitar el tiempo de presentación o de ejecución de la tarea, o hacer pasar a los sujetos por diferentes tareas de esquemas distintos en una misma sesión.

Así pues, esperamos obtener una generación y normalización de

esquemas basada en la tipicidad de las acciones, suponiendo que se dará un incremento en el tamaño del esquema aumentando hasta un nivel, en el que sólo el crecimiento de las acciones atípicas permitiría, en todo caso, un incremento "arbitrario" del tamaño. Por otra parte, esperamos encontrar una distribución de acciones más coherente en las edades progresivamente más altas. Este fenómeno será detectado mediante el análisis sistemático de las acciones aportadas en relación con la estructura considerada, en este caso espacial. Finalmente, la restricción en el tiempo de ejecución permitirá obtener sólo las acciones muy típicas de una situación, maximizándose este fenómeno cuando el sujeto actúa mediante esquemas distintos en una misma sesión.

MÉTODO

Sujetos

Participaron en el grupo de generación de esquemas 30 sujetos de 6;5 años (media de edad del grupo del mismo nivel académico), 32 sujetos de 7;5 años, 30 de 8;2 años, 26 de 10;3 años, 44 de 11;5 años y 37 de 15;4 años. Para compararlos con una población de adultos, utilizamos scripts generados y normalizados en un trabajo realizado en el Departamento de Psicología Experimental de la Universidad de Barcelona (Pelegriña, 1985, 1986).

En total intervinieron 199 sujetos-niños de las seis edades citadas, aportando 783 historias mediante las cuales construimos los 24 esquemas del apéndice A-2.

En la baremación de la tipicidad participaron grupos equivalentes en número de sujetos y nivel académico, pertenecientes a cursos paralelos. En los adultos, la baremación fue realizada partiendo de una muestra de 54 sujetos de ambos sexos, y edades com

prendidas entre 19 y 27 años.

Material

En el grupo de generación se utilizaron hojas de tamaño folio con el título del esquema correspondiente escrito en la parte superior.

En la fase de normalización se presentaron todas las acciones recogidas en la etapa anterior mediante el mismo sistema: hoja de tamaño folio en la que se incluyeron las frases generadas. El tamaño de éstas era variable, siendo el sintagma verbal la categoría básica para definir una acción.

Procedimiento

En la aplicación a los niños, el trabajo se realizó como una actividad del área de lenguaje. En niños de 7;5 años se empezó a las 9.15 horas, después de asegurarnos que estaban preparados para iniciar el trabajo que nos proponíamos. Se procuró la máxima atención de toda la clase en el momento de presentar las instrucciones.

No se impusieron límites de tiempo, constatando que a los 30 minutos sólo quedaba un grupo reducido de niños por acabar. En el esquema 1 (ver apéndice A-2) se limitó el tiempo a 15 minutos como máximo. Salvo en esta situación, en las demás edades y experimentos se procuró como objetivo fundamental que el niño aportara todas las acciones que conocía sobre el tema. En cada sesión se presentó sólo un tema, salvo los esquemas 6, 16 y 17 que se realizaron en una misma sesión por este mismo orden.

Las instrucciones fueron las siguientes: "esta hoja es para que escribais todo lo que se hace cuando se va a cenar a un

restaurante. Cambiando el título se puede presentar cualquiera de los temas citados. El "se hace" se cambia por yo hago en los esquemas 11,12,18,19,20 y 22, y por ellos hacen en el esquema número 21.

A los grupos de normalización se les presentaron los esquemas con las acciones en un orden aleatorio, y se les dieron las instrucciones siguientes: "en esta hoja hay una serie de frases que pertenecen al tema indicado en la parte superior (citar el título correspondiente). Vuestro trabajo consiste en puntuar de 1 a 3 cada una de estas frases, teniendo en cuenta que el tres se refiere a una frase muy típica en relación con el tema (citarlo), el dos medianamente típica y el uno poco o nada típica". Se pusieron diversos ejemplos sobre acciones típicas y atípicas. A partir de 10 años se utilizó una escala de 1 a 6 puntos, después de comprobar que era utilizada correctamente.

RESULTADOS

Los coeficientes de correlación entre los grupos de generación de acciones (frecuencia de aparición de las frases en los textos) y los grupos de normalización o baremación de la tipicidad fueron estadísticamente significativos ($p < 0.01$) en los esquemas 1 a 10. La significación fue de 0.05 en los esquemas 11,13,15,16,19,21,22,23 y 24. Tales coeficientes no fueron significativos estadísticamente en los esquemas 12,14,17,18 y 20. Los coeficientes de correlación se situaron entre 0.32 y 0.93, influyendo notablemente en la significación estadística el elevado número de grados de libertad en los esquemas con un número de acciones superior a 25.

En los sujetos adultos calculamos la correlación entre las puntuaciones en tipicidad obtenidas en 1985 y en 1987, para cada uno de los tres scripts (Pelegriña, 1986). Se obtuvieron co-

eficientes de correlación de 0.58, $p < 0.01$, 0.59, $p < 0.01$ y 0.39, $p < 0.05$, respectivamente.

Para calcular los efectos de la variable edad, se aplicó un AVAR - Análisis de la Varianza- a los datos aportados por los grupos de generación, a partir del 14% de frecuencia. Aplicamos el método propuesto en el programa de ordenador P2V del paquete estadístico BMDP (Davidson y Toporek, 1985), basado en el sistema URWAS - University of Rochester Weighted ANOVA System-. El AVAR unidireccional para las 7 edades citadas fue altamente significativo ($F(6, 459) = 6.58$, $p < 0.0001$). Un AVAR del mismo tipo, utilizando la baremación de los esquemas, también fue significativo ($F(14, 190) = 5.70$, $p < 0.0001$). Por el contrario, el AVAR aplicado a los scripts del grupo de adultos, no resultó estadísticamente significativo. Estos tres scripts se refieren a la baremación obtenida en 1985. El AVAR aplicado a los normalizados en 1977, tampoco fue estadísticamente significativo.

Por otra parte, el AVAR también unidireccional, referido a los cinco contextos espaciales, que hemos delimitado en los esquemas 4, 5 y 9, resultó estadísticamente significativo ($F(4, 184) = 5.21$, $p < 0.0005$).

Finalmente, las frecuencias obtenidas, al generar en una misma sesión tres esquemas consecutivos: 6, 16 y 17, por este orden, fue estadísticamente significativa ($F(2, 32) = 4.01$, $p < 0.02$).

Las figuras 3.4 y 3.5 representan el número de acciones aportadas en función de la edad y del orden de generación de los esquemas. Mediante estas figuras obtenemos diferencias en la clasificación del material. Para realizar estas ilustraciones se partió de un criterio mínimo de mención del 14%. En la figura 3.4 se utilizó el mismo esquema en cada una de las edades citadas. En ella observamos un crecimiento progresivo desde los 6 a los 10 años, decayendo después progresivamente hasta los 15 años, en que parece estabilizarse.

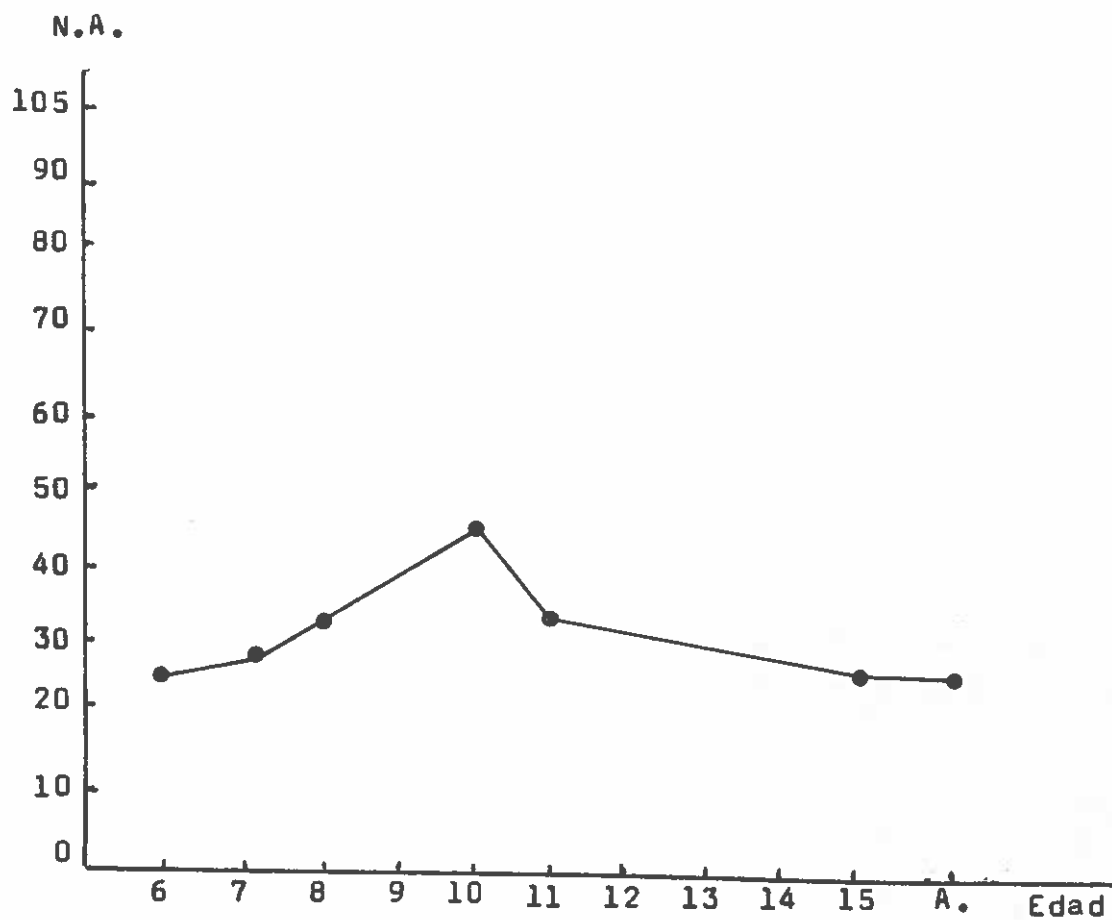


Fig. 3.4 Número de acciones (N.A.) en función de la edad.

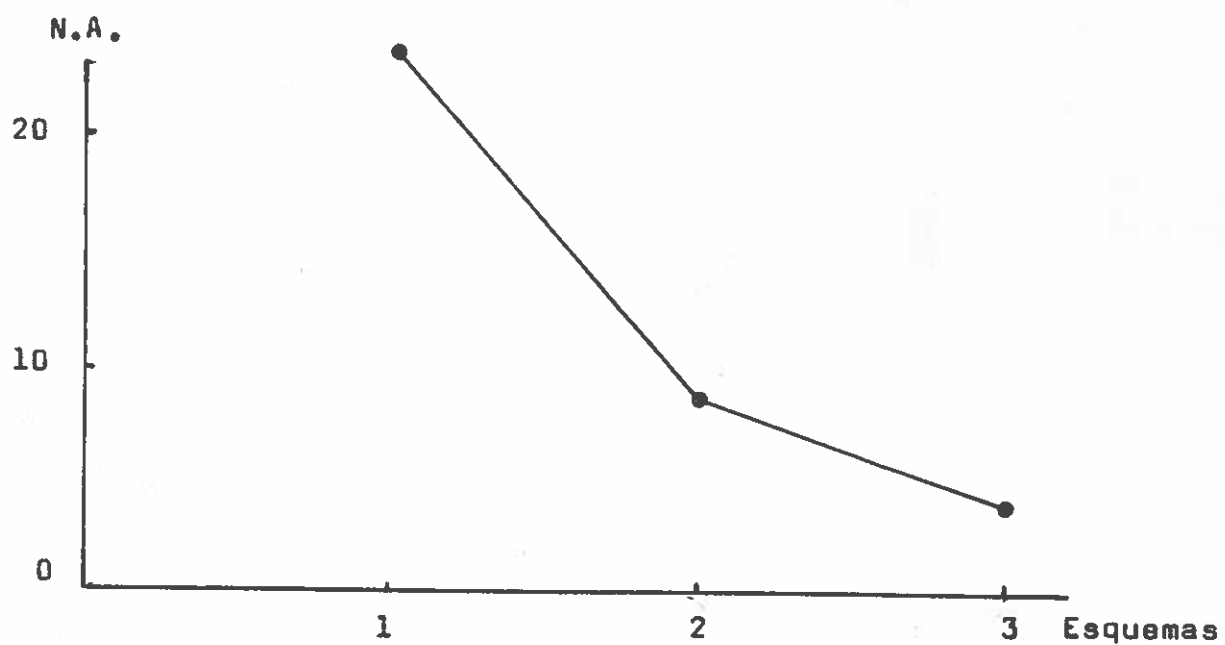


Fig. 3.5 Número de acciones reportadas por los niños de 7 años en función del orden de generación de cada uno de los tres esquemas.

En la figura 3.5 se observa un decaimiento pronunciado en el número de acciones aportado, debido a que anteriormente los sujetos habían categorizado otros esquemas.

DISCUSIÓN

La correlación entre la elección de acciones y la baremación, en los casos de esquemas superiores a 25 frases, indicaría que cuando éstos se encuentran estructurados con la mayoría del contenido que les es propio, las variables tipicidad y frecuencia estarían relacionadas. Otros autores han relacionado asimismo la tipicidad con la necesidad (Smith y Graesser, 1981). Últimamente, (Mandler, 1984) ha resaltado más la denominación de "efectos de tipicidad", ya señalados por Graesser y Nakamura (1981). Por tanto, nos encontraríamos ante un tipo de variable que sería necesario especificar, controlando sus posibles efectos. Sin embargo, el hecho de que en esquemas con un número bajo de acciones no se den tales correlaciones, podría indicar que éstos se encuentran en periodo de formación, siendo en este caso las correlaciones anteriores indicativas de que los esquemas se encuentran en dicho periodo.

Esta interpretación podría ser aceptada si observamos, como es el caso, que en los adultos las correlaciones entre las puntuaciones en 1985 y 1987 eran significativas estadísticamente, no dándose esta significación en los AVAR aplicados en cada una de estas condiciones por separado.

Lo anterior, junto con las diferencias altamente significativas en función de la edad, y entre los diferentes esquemas; nos permite afirmar que mediante el estudio de la formación de esquemas, con los títulos que en este trabajo hemos elaborado, se ofrece un material óptimo para el estudio de la adquisición del conocimiento en el niño.

Un aspecto muy importante para la posterior evolución de nuestro trabajo, se deriva del alto grado de significación obtenido cuando en los esquemas 4, 5 y 9 se analizaron sus acciones en función de los cinco contextos espaciales considerados. Este hecho supone la evidencia empírica de que se dan estructuras de información superiores al script.

Sin embargo, cuando consideramos todas las aportaciones de los sujetos, constatamos la evidencia de que hay acciones que no se pueden incluir en el tema del script propuesto, e tal vez, pueden incluirse en scripts diferentes. Por ejemplo, en el esquema titulado "ir al colegio" surgieron acciones como "mirar las palomas" o "escuchar la radio", proporcionadas por un sólo sujeto, y otras como "ver la televisión", "levantarme", etc., que fueron citadas con relativa frecuencia por algunos sujetos.

Este fenómeno se produjo también en sujetos adultos, confirmando la imposibilidad de representar toda la información mediante la exclusiva utilización del script como modelo. Ante esta problemática, recurrimos al desarrollo teórico de Schank (1979), en este sentido. Así, pudimos comprobar, que sólo organizando estructuras superiores de información, como los MOPs (figura, 3.2), se puede aceptar "a priori" que cualquier tipo de acción procedente de una prueba empírica puede en principio incluirse en algún lugar del esquema.

Lo anterior fue determinante para la orientación posterior de nuestra investigación. A partir de aquí, consideramos que el material aportado debíamos organizarlo en dos grupos: Aquel en el que predominaba una estructura de script, y el que se adaptaba de una forma más apropiada a un MOP, centrando posteriormente nuestra atención en el análisis y determinación de procesos y variables enmarcados en ambas estructuras.

Así pues, por el momento, estos datos nos permiten delimitar a

nivel experimental y metodológico nuestro ámbito de actuación, procurando la extensión de la teoría y los modelos en dos líneas de investigación: la primera se refiere al análisis de otras modalidades de información (sílabas, palabras, dibujos...). La segunda, a un desarrollo, que podríamos considerar analítico, en el que iríamos especificando variables relacionadas con los sujetos o con el material categorizado.

Todos los AVAR citados se realizaron partiendo de las proporciones de las frecuencias obtenidas por los grupos de generación de esquemas. En todos los casos éstos se generaron a la misma hora citada, uno por sesión. Sin embargo, ante la cantidad de material que era necesario generar, pensamos en la posibilidad de obtener varios de ellos en una misma sesión.

Los resultados obtenidos muestran que aparecen diferencias significativas estadísticamente entre las frecuencias observadas. Asimismo, en la figura 3.5 se observan diferencias en el número de acciones aportadas en función de la posición en el orden de categorización. Esto es, 24, 8 y 3 acciones. Como término de comparación podemos ver que el MOP número 1 tiene 36 acciones, y el mismo título que el anteriormente citado en primer lugar. En esta investigación diferenciamos entre tamaño (número de acciones) y frecuencia de las acciones. En la figura 3.6 podemos observar cómo esta tendencia es diferente a la del tamaño. En ella vemos que aunque un esquema tenga pocas acciones, éstas pueden tener un alto valor en cuanto a su frecuencia de elección y, por tanto, un nivel alto de tipicidad, como en el esquema número 17 cuyo valor medio es 0.47, mientras que para el script 16 es 0.22.

Como podemos comprobar al analizar conjuntamente las figuras 3.5 y 3.6, el tamaño y la frecuencia poseen tendencias distintas. En este sentido, la frecuencia se podría referir a la "intensidad" con la que los sujetos procesan una acción.

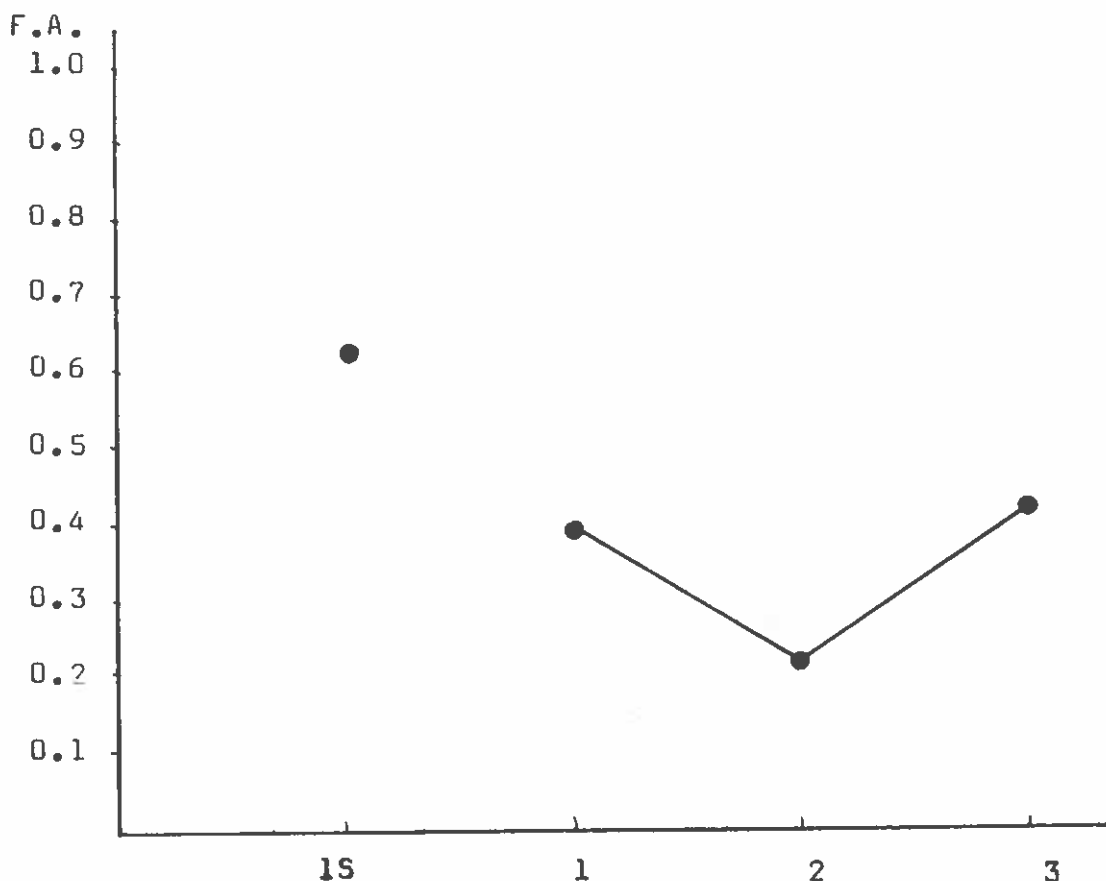


Fig. 3.6 Frecuencia de las acciones (F.A.) en proporciones para un esquema generado en una sesión(15) y los tres restantes(1,2 y 3) en otra sesión.

Queda comentar la figura 3.4, en la que se muestra que los efectos de tamaño no determinan necesariamente la "calidad" organizativa del esquema. Al respecto, podemos señalar que según Moynaham(1973 y 1976), los niños de 9 y 10 años categorizan la información de una forma más eficaz que los de edades anteriores. Por otra parte, parece ser que a partir de 15 años, las actividades frecuentes y cotidianas, como las tratadas, quedan estructuradas esquemáticamente de una forma estable, mientras que el decrecimiento del número de acciones a partir de 10 años podría ser debido a que progresivamente se impone una organización mejor esquematizada y coherente.

Finalmente, dentro de los esquemas, cuyas diferencias resulta-

ron estadísticamente significativas, se encuentran aquellos en cuyo título utilizamos un pronombre distinto. La gran variabilidad en el uso de pronombres por parte de los sujetos hace imposible un análisis basado exclusivamente en esta categoría lingüística, aunque tal análisis puede resultar provechoso si se realiza de forma conjunta con el resto de categorías. Por consiguiente, no reducimos las posibilidades de categorización al ámbito del lenguaje.

EXPERIMENTO II

El objetivo de este experimento consistió en comprobar si las palabras y sílabas podrían categorizarse de una forma semejante a las acciones de scripts. Partimos de los supuestos teóricos citados en los que se argumenta en favor de esta posibilidad. En concreto, suponemos que de la misma forma que las acciones pueden baremarse según el grado de tipicidad, también en el caso de unidades verbales más pequeñas podríamos comprobar, previamente a su utilización, si éstas se organizan de algún modo. Este trabajo inicial es útil por varias razones: en primer lugar, se ha señalado anteriormente que incluso las sílabas sin sentido pueden llegar a adquirir cierto nivel de organización durante la ejecución experimental. En segundo lugar, una teoría del esquema da por supuesto que el sujeto organiza el material con objeto de obtener una representación apropiada de la realidad. Sin embargo, en un trabajo exploratorio no conocemos de antemano dicha organización. Ciertamente, se han realizado clasificaciones de palabras según la frecuencia de uso, familiaridad, "clustering", etc. (Bousfield, Cohen y Whitmarsh, 1959 ; Mandler, 1980). De hecho, "la multiplicidad de relaciones que pueden ser usadas para categorizar un objeto ponen de manifiesto la gran riqueza y flexibilidad del conocimiento" (Mandler, 1984, pág. 6).

Esta cita de Mandler, cuando comenta la estructura categorial de las palabras en el contexto de una teoría del esquema, es indicativa de las posibilidades y problemática de tal categorización.

Según lo anterior, supusimos que una variable básica en este tipo de material podría ser el significado. Este supuesto lo trasladamos a la consideración de palabras y sílabas sin sentido, admitiendo la posibilidad de que éstas, al menos, podrían representar el punto cero en un escalamiento según el significado.

MÉTODO

Sujetos

Participaron como sujetos 54 adultos de ambos sexos, y 32 niños de 7;5 años de edad.

Material

Se utilizaron 45 palabras, de las cuales un 22% eran pseudopalabras (construidas de forma semejante a las palabras en cuanto a distribución de vocales y consonantes). El resto fueron extraídas del diccionario de Juilland y Chang-Rodríguez (1964), procurando que hubiera una variabilidad en cuanto a su frecuencia, uso y dispersión, según las categorías observadas por dichos autores. La presentación a los sujetos se realizó mediante una hoja tamaño folio (apéndice A-4).

Las sílabas se construyeron según el esquema CVC, obteniéndose tres grupos: el primero lo formaban palabras monosílabas con las mismas características citadas en el caso de las palabras.

Las del segundo grupo podrían ser iniciales de alguna palabra. Finalmente, el tercer grupo estaba formado por sílabas sin sentido (apéndice A-5).

Procedimiento

Las sílabas se presentaron a los niños en una sesión diferente a las palabras. En los adultos, esta tarea de escalamiento se realizó previamente a otra de memoria de reconocimiento. Los niños la realizaron como una tarea escolar. Los adultos como una actividad más llevada a cabo en el Laboratorio de Visión del Departamento de Metodología de la Universidad de Barcelona.

El material se presentó en hojas de tamaño folio mediante las instrucciones siguientes: "al lado de cada palabra (o sílaba) pondrás en primer lugar "SI" o "NO", según pienses que la palabra (o sílaba) posea o no un significado o "riqueza semántica". Seguidamente, escribes un número del 1 al 3 (del 1 al 5 en los adultos) que indicará la seguridad en tu decisión, al haber realizado tales respuestas, tanto en el "Sí" como en el "NO". Los números más altos indican una seguridad máxima, que se reduce progresivamente hasta el 1, punto de seguridad mínima" (se pusieron ejemplos hasta que los sujetos, especialmente los niños comprendieron el trabajo a realizar).

Los resultados se transformaron con el fin de que pudieran ser comparables entre sí, obteniéndose la media para cada una de las palabras y sílabas de las pruebas.

Se utilizó un diseño factorial 2x2. Una variable fue la edad (7 años y adultos). La otra variable fue el tipo de señal verbal (sílabas o palabras, apéndices A-4 y A-5).

RESULTADOS

Aplicamos un AVAR a la matriz de datos obtenida, según el programa del paquete estadístico BMDP, citado en el experimento I. El efecto de la unidad verbal utilizada fue significativo estadísticamente $F(1,78) = 6.70, p < 0.01$). La variable edad resultó altamente significativa por encima de $f(1,78) = 58.74, p < 0.00001$). La interacción entre edad y unidad verbal fue significativa $F(1,78) = 4.43, p < 0.03$).

DISCUSIÓN

En el experimento I se ha señalado la correlación estadísticamente significativa entre frecuencia de aparición de las acciones de un esquema y su tipicidad. Por otra parte, en la comparación de los diferentes AVAR se vio que había diferencias significativas; pero no las había en el grupo de adultos, en los cuales los esquemas han permanecido relativamente estables a lo largo del tiempo.

El experimento II ha permitido completar el material categorizado por los adultos, obteniendo a partir de éste un conjunto de sílabas y palabras ordenadas según la valoración realizada por los sujetos. Finalmente, hemos comprobado que el grupo de niños mantiene también diferencias en el tipo de unidad verbal considerado.

Resumiendo, hemos generado tres pruebas para los adultos: sílabas, palabras y scripts; mientras que para los niños todas las pruebas generadas han resultado ser diferentes, con lo cual el material obtenido es muy variado.

A partir de lo anterior es necesario continuar la investigación con el fin de comprobar si aparecen constantes organizativas en función de la edad, ya que este efecto ha resultado alta-

mente significativo.

Con referencia a lo anterior hemos de señalar que en el momento actual hay dos líneas de investigación: una que trata de comprobar hipótesis muy concretas con un material reducido, como un script o un conjunto de palabras (Slackman y Nelson, 1984; Barsalou, 1985), y otra centrada en la génesis del lenguaje oral en edades anteriores a la adquisición de la expresión escrita (Nelson, 1981a, 1981b).

Sin embargo, es necesario considerar la representación pictórica e incluirla en un modelo de procesamiento de señales de carácter esquemático, así como hacer explícita una sistematización metodológica referida a la generación de información empírica y al control experimental de procesos y variables.

Por último, y dada la importancia del dibujo en la adquisición del conocimiento en el niño, hemos adaptado el material publicado por Myles-Worsley et al. (1986) con el objeto de incorporar material de esta naturaleza al modelo propuesto.

EXPERIMENTO III

El trabajo de Myles-Worsley, Cromer y Dodd (1986) se centra en la reconstrucción de scripts por preescolares. Parten de las estructuras esquemáticas (Rumelhart y Ortony, 1977), de los modelos de scripts y de los marcos de Friedman (1979). Insisten en la importancia que tiene para la adquisición de un esquema la secuencia espacio-temporal de un suceso, ésta probablemente influye en la adquisición de cadenas causales (Black y Bern, 1981; Mandler, 1979). También son importantes, en esta línea de investigación, los trabajos sobre memoria de lugares llevados a cabo por Brewer y Treys (1981).

La investigación de Myles-Worsley, Cromer y Dodd (1986) nos per

mite completar el material que hemos venido construyendo y categorizando. La diferencia está en que los autores citados recogieron acciones mediante la observación sistemática de las actividades, que alumnos preescolares repetían de una forma rutinaria dos o más veces por semana, durante un periodo de 5 años. Esto es, utilizaron observadores en lugar de obtener los datos mediante la intervención directa de los sujetos.

Posteriormente, un grupo de 25 niños, 5 de cada uno de los 5 niveles académicos considerados verificaron, según los autores, que las acciones dibujadas correspondían a los tres niveles indicados (ver apéndice A-1, dibujos señalados con las letras A, B y C).

En tales dibujos hay acciones que realmente están muy marcadas por aspectos culturales, no conocidas por los niños de nuestro medio. En principio, ello no fue obstáculo para continuar desarrollando esta investigación. Es positivo, desde la metodología que venimos aplicando, partir de una variabilidad relativa en el material utilizado, ya que estos dibujos deben ocupar una serie de niveles estructurales dentro de la organización del esquema, incluyendo señales o acciones desconocidas para el sujeto.

La elección por un grupo de observadores de las acciones del script representa una metodología válida para los objetivos previstos; aunque también puede utilizarse el registro verbal directo. Los resultados de estas técnicas permiten categorizar según el mismo sistema elegido por nosotros en este trabajo. Ello proporciona datos sobre las diferencias individuales, a la vez que en el presente trabajo ha proporcionado evidencia empírica sobre la existencia de estructuras de conocimiento muy amplias y generales que hemos denominado MOPs.

Para Myles-Worsley et al. (1986) las acciones forman un guión, como hemos visto anteriormente, pero observamos que los dibujos aportados por dichos autores difícilmente se adaptan a su to-

talidad al tipo de esquema denominado script. Podemos comprobarlo con la simple aplicación de una de las dimensiones citadas en la figura 3.1: "campo de aplicabilidad". Una simple ojeada de los dibujos pone de manifiesto la existencia de elementos, señales o estructuras de compleja o tal vez imposible categorización en el contexto del script o guión.

Debido a lo anterior, y a la necesidad de obtener material básico para esta investigación, decidimos aplicar a las figuras un sistema de categorización semejante al realizado en la normalización de acciones basadas en textos escritos.

Supusimos que a partir de dicha baremación o escalamiento podríamos obtener algún tipo de estructura o variable, que permitiera la aplicación posterior del material para el análisis de los procesos y variables descritos en nuestro modelo de partida (figura 2.9).

MÉTODO

Sujetos

Participaron un grupo de 32 niños de 7;5 años como media de edad y del mismo nivel académico.

Material

Con el material publicado por Myles-Worsley et al. (1986) se construyeron 24 diapositivas. Su presentación se realizó mediante un proyector de enfoque automático (Agfa-Gevaert, typ 5947-608).

Procedimiento

Cada niño tiene sobre su mesa una hoja tamaño folio. Un mínimo de luz en clase permite poder tomar notas. Antes de aparecer el dibujo en pantalla el experimentador lee en voz alta el número y letra, que en el apéndice A-1 hemos situado en la parte inferior izquierda de los dibujos. Los niños copian este código, exponiéndose seguidamente la diapositiva correspondiente durante cinco segundos aproximadamente. A continuación, cada sujeto puntúa de 1 a 3 la "tipicidad" de la actividad allí representada. No fue necesario dar instrucciones sobre la utilización de la escala, ya que los niños conocían su funcionamiento, debido a que habían participado en los experimentos anteriores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 3.1 presentamos el sumatorio en tipicidad (T) para cada uno de los dibujos. Se ha obtenido la media por separa-

Tabla 3.1

<u>Nº</u>	<u>T</u>	
<u>2-A</u>	28	
6-A	29	ATÍPICAS
<u>8-A</u>	34	
7-A	35	
<u>5-A</u>	44	
1-A	56	
3-A	67	TÍPICAS
<u>4-A</u>	72	$\bar{X} = 45.6$

Tabla 3.1 (continuación)

<u>1-B</u>	28	
2-B	30	ATÍPICAS
<u>4-B</u>	40	
3-B	41	
<u>8-B</u>	42	
6-B	53	TÍPICAS
<u>5-B</u>	70	
7-B	74	$\bar{X} = 47$
<u>7-C</u>	30	
1-C	34	ATÍPICAS
<u>3-C</u>	40	
8-C	41	
<u>6-C</u>	44	
2-C	55	TÍPICAS
<u>4-C</u>	60	
5-C	72	$\bar{X} = 47$

do para los tres bloques. La escala de tipicidad en cada uno de los bloques ha quedado dividida en dos partes con cuatro puntuaciones cada una. La primera parte representa puntuaciones más bajas en tipicidad, como resultado del reordenamiento que hicimos a partir de los datos.

De esta manera conseguimos dos grupos de típicas y atípicas, observando que la media de los grupos B y C era equivalente, siendo algo menor la del grupo A. Las figuras cuyo número de código ha sido subrayado, se incluyen posteriormente como señales en una prueba de reconocimiento.

Recordamos que la clasificación en acciones típicas y atípicas no siempre se ha realizado de la misma forma. Para Graesser

et al.(1980) se trataba de incluir algunas acciones (impropias del contexto) por el experimentador.Otros autores han recurrido al escalamiento y a la formación de grupos en función de los resultados obtenidos(Salvador,1986).En todo caso,la baremación por parte de un grupo normativo de la tipicidad proporciona una clasificación de la información, en orden a su aplicación experimental.

En nuestra investigación venimos utilizando la media de la escala empírica como punto a partir del cual clasificamos según el grado de tipicidad.A pesar de todo,este sistema provoca una desigualdad en las probabilidades "a priori" de típicas y atípicas,pudiendo confundirse el "efecto de tipicidad" con la probabilidad "a priori"(Arnau y Pelegrina,1987b;Attneave,1959;Green y Swets,1966;Hastie,1981;Mandler,1984).

Según lo anterior,parece necesario en el momento actual de la investigación trabajar con diferentes probabilidades "a priori", para comprobar los posibles efectos de las variables citadas.El material aportado en este experimento permite partir de una razón de probabilidad "a priori", que puede ser utilizada como variable.

EXPERIMENTO IV

En los experimentos anteriores hemos categorizado la información según la frecuencia(correlacionada con tipicidad),"riqueza semántica" y tipicidad.Hemos acordado que estos conceptos permiten,al menos,una organización categorial.No obstante,también se han utilizado otros conceptos ya citados,como la "importancia" de una acción o suceso y su posible relación con el esquema general.Thorndyke(1977) utilizó la denominación: "niveles de importancia" en la estructura de las historias.Algunos autores han señalado que la estructura de los constituyentes y la

importancia actúan conjuntamente en la representación de la estructura de una historia (Rumelhart, 1977; Thorndyke, 1977).

Dejando al margen la discusión teórica sobre representación de historias y representación proposicional, hemos de señalar, que esta última forma de representación ha sido utilizada por Yekovik y Thorndyke (1981) con el objeto de estudiar los diferentes niveles, macro-estructurales y micro-estructurales que anteriormente habían definido en los textos.

No obstante, a pesar de utilizar de modo reiterativo el término "importancia", no se han obtenido resultados empíricos que muestren, como en el caso de la tipicidad, la influencia de esta posible variable en la adquisición de un esquema.

Las investigaciones citadas tienen relación con la adquisición del conocimiento científico en el niño preescolar (Gelman, 1978; Siegler, 1978), así como otros trabajos, que estrechamente relacionados con la teoría del esquema propuesta, relacionan el conocimiento que el niño tiene de su medio a través del lenguaje (Nelson, 1981b; Ross et al., 1986).

Con este experimento pretendemos comprobar la relevancia de la variable citada en la categorización y conservación de la información científica. En esta extensión inicial del método y teoría no consideramos por el momento aspectos tan importantes como las relaciones espacio-temporales y causales, que podrían influir de un modo determinante en la adquisición de los contenidos científicos.

MÉTODOS

Sujetos

Participaron 65 niños de segundo nivel, de edad situada entre 7;4 y 8;4 años. De éstos, 31 participaron en el grupo de genera-

ción y 34 en el de normalización.

Material

Se realizó un experimento por parte de un profesor de prácticas sobre los cambios de estado del agua. Utilizó el material básico para este tipo de experiencias: vaso de precipitados, soporte, rejilla de amianto, mechero Bunsen, hielo y un termómetro.

Procedimiento

El profesor fue explicando todo el proceso a medida que ocurrían los cambios de fusión y evaporación. En ésta se utilizó una cartulina negra para producir un efecto de contraste y ver mejor el vapor de agua. Acabado el experimento se realizó una prueba de recuerdo inmediato, en la cual cada niño escribía lo que había observado. Posteriormente se recogieron los datos de dos intervalos de retención más. Los tres intervalos se hicieron a la misma hora (9.15 horas), con una diferencia de 24 horas entre cada uno de ellos.

Resultaron 32 acciones (apéndice A-3). Fueron presentadas al grupo normativo constituido por 34 niños de un nivel paralelo, que también habían observado el experimento. Se les dieron las instrucciones siguientes: "en esta hoja hay una serie de frases sobre el experimento que realizamos en el que vimos los cambios de estado del agua. Vuestro trabajo consiste en puntuar en una escala de 0 a 3 si lo que aparece escrito en cada frase es "importante" para hacer correctamente el experimento: si es muy importante escribís un 3, si es algo importante un 2, si es poco importante un 1 y si no es nada importante poneis 0". Aplicamos una escala de 4 puntos debido a que niños de esta edad en experi-

mentos anteriores habían utilizado correctamente escalas de tres puntos. Se incluyó el cero para que pudieran expresar con más evidencia las acciones que consideraran "intrusiones" por parte del grupo de generación.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos nos permitieron elaborar una escala ordinal de la "importancia" de cada una de las acciones incluidas en el experimento sobre los cambios de estado del agua.

Por otra parte, se aplicó un AVAR unidireccional a los datos obtenidos en cada uno de los tres intervalos, mediante el programa P2V del paquete estadístico BMDP. El primer intervalo fue altamente significativo, superior a $F(1,30) = 25.52, p < 0.000001$. En el segundo intervalo $F(1,30) = 20.09, p < 0.0005$.

Se calculó la media de la escala como criterio para dividirla en acciones importantes o no importantes. La representación de las tendencias indica el sentido del cambio (Arnau, 1981, 1984). Éste puede ser observado en la figura 3.7 en función del tiempo como variable. Así, se observa que aquellas acciones valoradas como "importantes" sufrían un decaimiento mayor en el tiempo, a la vez que las baremadas con menor intensidad en tal categoría decaían levemente, evidenciándose una tendencia a permanecer estables.

La correlación entre las acciones aportadas por el grupo de generación-recuerdo y el de normalización fue estadísticamente significativa ($r = 0.69, p < 0.01$).

DISCUSIÓN

Como hemos comprobado, la metodología seguida ha dado resultados positivos según los objetivos previstos. En este caso, el gru

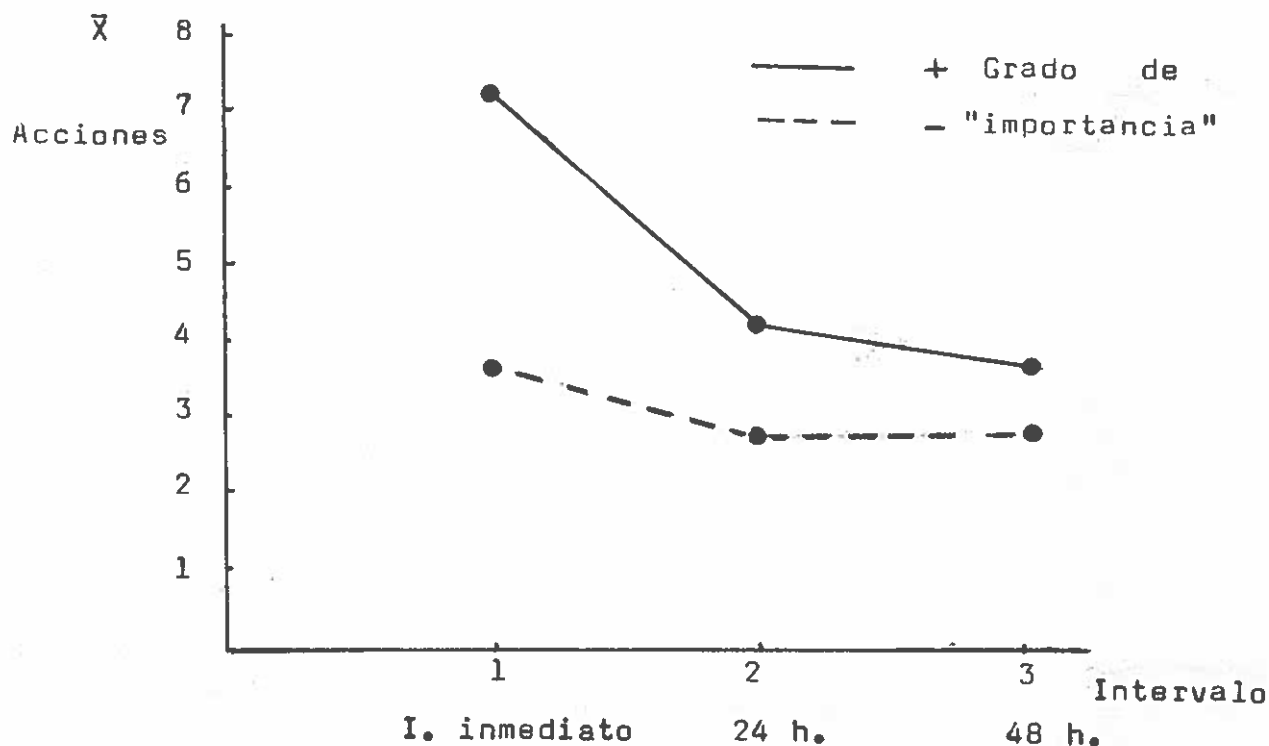


Fig.3.7 Ilustración de las acciones aportadas por el grupo de generación-recuerdo en cada uno de los tres intervalos de retención.

po de generación realizaba realmente una tarea de recuerdo; pero más que la permanencia de la información en memoria, interesaba obtener un conjunto de acciones de partida y estudiar su forma de organización, con el fin de definir variables básicas en la investigación experimental posterior.

Como en el caso de la tipicidad, la "importancia" también correlaciona con la frecuencia de acciones aportadas por los sujetos. Esta constante nos sugiere la posibilidad de una definición operacional de dichas variables. Parece ser que la frecuencia con la que aparece una acción en el contexto de un esquema podría representar una variable más objetiva y concreta que el hecho de depender exclusivamente de la "valoración" de los propios sujetos. Lo que sí parece cierto es que ambos sistemas podrían considerar

se complementarios, sin excluir otros.

Por otra parte, la significación estadística de los intervalos nos hace suponer, como Smith y Graesser (1981) habían señalado en relación con la tipicidad, que dentro de un esquema los distintos tipos de información no permanecen de la misma forma a lo largo del tiempo. Este hecho es básico para el estudio del desarrollo y organización de la información representada en esquemas. La convergencia de las dos líneas ilustradas en la figura 3.7 nos hace suponer que las acciones "importantes" pierden "fuerza" y que las "menos importantes" no tienden a desaparecer, como ocurre con las acciones atípicas en los autores citados.

No obstante, las diferencias son evidentes: Graesser (1981) utilizaba scripts, un esquema habitual y por consiguiente de difícil olvido, al menos en lo que a tipicidad se refiere. Por otra parte, el número de acciones atípicas en el modelo de Graesser (1981) era mínimo, ejerciendo en el primer intervalo de retención un fuerte efecto de distintividad sobre el resto.

Sin embargo, no resulta económico para ningún tipo de conducta la conservación de lo atípico, con lo cual estas acciones se olvidan de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo. Este fenómeno es inexplicable desde un modelo de esquema. Una solución vendría dada cambiando el modelo y añadiéndole una corrección. Así surge el modelo SP+T, que permite explicar la codificación de señales o frases aisladas.

En esta aplicación no ocurre lo anterior. Ello podría deberse a la forma de obtener las acciones "poco importantes", o bien al tipo de esquema elegido. En el primer caso, creemos necesario centrarnos de una forma prioritaria en la información del esquema obtenida empíricamente. En segundo lugar, hemos mantenido que la información no sólo se organiza en scripts; sino que esta es una de las múltiples representaciones, incluyéndose ade-

más: MOPs empíricos, scripts-dibujos, palabras, sílabas y conceptos.

CONCLUSIONES

Con estos cuatro experimentos hemos obtenido no sólo un material, sino también un método de generación. El primer paso consistió en delimitar una serie de categorías por parte del experimentador: tipicidad, riqueza semántica, situación espacio-temporal e importancia.

Entre ellas, la situación en diferentes espacios representa una clase de categorías que podían establecerse de una forma objetiva, por tanto no se recurrió a ningún tipo de escala para que los sujetos valorasen la mayor o menor pertenencia a cada uno de los cinco niveles establecidos. Los resultados muy significativos en este sentido han permitido extender el modelo de representación de la información denominado script a otro más general (MOP), que representa de una forma más rigurosa los resultados empíricos obtenidos.

Las tres categorías restantes se aplicaron de diferentes maneras: con el experimento I se pretendió dar a la tipicidad un sentido más operacional y objetivable al trabajar con dos grupos paralelos, uno de generación de frecuencias y otro normativo. La correlación entre ambos, una vez que el esquema estaba formado, nos permite concluir que la tipicidad es útil en esquemas ya formados y habituales tipo scripts; pero no en los periodos de adquisición, desarrollo y organización, en los cuales considerando la edad como variable, nos deberíamos centrar en categorías como tamaño, situación espacial, frecuencia de aparición y otras como las temporales y causales, no tratadas aquí, pero de gran relevancia en el análisis de los procesos relacionados con la adquisición del conocimiento. Resumiendo, consideramos la frecuen

cia de aparición de las acciones en un script o en un MOP como la variable más relevante entre las tratadas en los experimentos anteriores.

Por otra parte, en el experimento III hemos aplicado la tipicidad con objeto de adaptar a este trabajo el material generado por Myles-Worsley et al. (1986). En esta adaptación solamente intervino el grupo normativo. Hemos presentado una clasificación de los resultados en la tabla 3.1. Éstos pueden organizarse de otra forma si el experimentador lo considera necesario. Por ejemplo, se puede organizar una escala ordinal de las proporciones como en los scripts y MOPs del apéndice A-2.

Con relación a la riqueza semántica el experimentador seleccionó previamente las palabras y sílabas, presentando éstas posteriormente al grupo normativo.

En general, cuando ello ha sido posible y las correlaciones significativas, se ha utilizado la frecuencia de generación como criterio para incluir las acciones en un script o MOP empíricos. Este criterio puede ser utilizado en cualquier etapa de la génesis del esquema o en sujetos de cualquier edad, siendo aplicable tanto a individuos como a grupos.

La categorización realizada con objeto de obtener representaciones empíricas de la información en el contexto del esquema, resulta por sí misma útil para avanzar en el estudio de todos los temas incluidos en el título de la tesis, salvo el análisis de procesos (la incorporación de éstos se realizará a partir del capítulo IV).

Para obtener medidas empíricas de los procesos hay que partir necesariamente de la inferencia matemática o de la aplicación de los ERP. En el caso de la inferencia hay que utilizar modelos que permitan su cálculo, para ello es necesario identificar las variables (éstas dependen en nuestro modelo de las diferencias

en la edad y del número de ensayos o distribución de datos por variable). Resulta también imprescindible, desde nuestro punto de vista, una categorización óptima "a priori" de la organización y distribución de la información con una sólida base empírica, incluyendo en la medida de lo posible una descripción o predicción de las variables.

El control de las variables "a priori" permite, mediante su conocimiento y distribución, observar variaciones en los procesos y obtener índices que permitan mostrar si estos cambios son debidos a las características de la información en el momento de la prueba, a algún tipo de organización esquemática, o bien, si se da una interacción entre ambas.

Entendemos que una vez conocida la distribución "a priori" de la información, uno de los modelos más apropiados para analizar procesos cognitivos relacionados con dicha información es la teoría de la detección de señales. Efectivamente, a partir de este modelo podemos estudiar los procesos de detección, discriminación, y decisión. La categorización ofrece garantías para la posibilidad de aplicar medidas paramétricas; pero en cualquier caso pueden obtenerse curvas ROCs.

Debido a lo anterior, nos parece positivo extender el modelo de la detección de señales a los materiales obtenidos en los experimentos anteriores, con objeto de profundizar en los materiales citados, utilizando el análisis multivariable, el análisis de tendencias, y el modelamiento matemático, en aquellos resultados en los que ello sea posible. Con este planteamiento iniciamos una parte fundamentalmente experimental.

PARTE III

APLICACIÓN EXPERIMENTAL Y DE LABORATORIO

CAP. IV DETECCIÓN, DISCRIMINACIÓN Y DECISIÓN EN EL CONTEXTO DE UNA TEORÍA DEL ESQUEMA.

El primer problema que se nos plantea consiste en la delimitación teórica y definición operacional de los términos detección, discriminación y decisión. Posteriormente, un tratamiento experimental amplio permitirá la obtención de los datos necesarios según el modelo propuesto en el capítulo II (figura 2.9).

Entendemos que esta temática es muy amplia y probablemente excesiva para dedicarle un sólo capítulo; pero debido a la no diferenciación clara entre algunos de los procesos citados, sea a nivel teórico o de cálculo de medidas, resulta más coherente el tratamiento conjunto, aunque diferenciado, de cada uno de estos procesos y de algunas variables relacionadas con ellos.

En esta investigación nos hemos situado en el marco teórico del esquema (capítulo II, figura 2.7). En todo caso, desde un modelo de esta naturaleza es posible asumir la delimitación y control de procesos. Con éstos nos hemos referido al hecho de que la información o señales se van transformando durante el tiempo de procesamiento. Aparte de que estos tiempos pueden ser medidos, obtenemos también una serie de respuestas que pueden ser situadas en sus distintas dimensiones temporales. Basándonos en todo ello, podemos establecer sistemas empíricos de medida.

Por otra parte, para analizar procesos, hemos de conocer mejor la naturaleza de la información. Con el trabajo del capítulo anterior pretendíamos, al menos, iniciar este conocimiento. Asimismo, hemos señalado que no es suficiente para la investigación psicológica un estudio formal de la información. Hemos citado autores que ya en los años 50 y 60 señalan la organización esquemática como problema para establecer analogías con el computador (Attneave, 1959, págs. 81-88); pero el hecho de que los sujetos no proces-

sen la información de la misma forma que el ordenador no implica la imposibilidad de representarla mediante modelos formales. No obstante, existe la dificultad de que la aceptación sin reservas de un modelo formal o representacional, tipo script o MOP, produce necesariamente vacíos teóricos o metodológicos en el campo psicológico. Por ello, es necesario en todo momento una aplicación experimental o comprobación empírica de que dichas representaciones de la información poseen una entidad psicológica.

Lo anterior indica que la ciencia cognitiva ha partido de investigaciones a veces muy distintas. Así, el modelo de Graesser (1981) está constituido por información organizada en acciones de scripts. A lo anterior hemos de añadir que la investigación experimental en esta clase de modelos suele ocupar un espacio reducido en comparación con su complejidad teórica (como ejemplo podemos observar la figura 2.7). Debido a ello optamos por lo que ha venido a denominarse Psicología Experimental Cognitiva (Arnau, 1985, 1986). Así pues, en investigaciones anteriores hemos comprobado que modelos como el de Graesser (1981) proporcionan un marco teórico adecuado como punto de partida; pero es necesario sistematizar la modelación matemática, metodología y experimentación utilizada por dicho autor.

Coincidimos, sin embargo, con Smith y Graesser (1981), cuando señalan que es posible aplicar la detección de señales en su modelo de procesamiento de acciones de scripts. No obstante, en algunos trabajos se utiliza d' como medida, sin la comprobación de ningún supuesto previo a tal aplicación. Otros autores calculan A_c , ó $P(A)$ (McNicol, 1972) como medidas menos arriesgadas, pero con menos posibilidades para una modelación matemática que d' . Consideramos básico, en este sentido, ir superando los problemas metodológicos y de cálculo, con el fin de poder utilizar el modelo de la detección de señales de la forma más eficiente posible.

En consecuencia con lo anterior, la relación entre los modelos tratados en este trabajo, representan algo más que una simple extensión o complementariedad entre éstos. Pretendemos, sobre todo, ir cubriendo una serie de lagunas entre los modelos teóricos, los formales, y el método, en un sentido general. Para ello hemos de limitar el contenido de la unidad experimental que tratamos. En consecuencia, nos centraremos en procesos sobre los cuales aportaremos nuevos datos y posibilidades, partiendo de la aceptación previa de que la investigación experimental influye en la transformación de los modelos; de tal manera, que después de la investigación los resultados se incorporan al modelo, estableciéndose probablemente la posibilidad de un nuevo marco teórico explicativo.

Resumiendo, la TDS nos sitúa en el núcleo del problema (la detección, decisión y discriminación) en un contexto de equilibrio entre teoría, modelos formales e investigación de laboratorio y experimental.

Una operación que realiza el sujeto o cualquier ser humano es la consistente en extraer información de su medio. En el contexto de la comunicación humana se hacen manifiestas una serie de señales a las que el sujeto no atiende en su totalidad. Sólo algunas de ellas son detectadas, dependiendo de las posibilidades sensoriales y del aprendizaje; aunque mediante la ejecución de tareas orientadas, también se puede influir sobre la detección.

El estudio sobre la razón de que algunas señales sean mejor detectadas que otras es un objetivo fundamental de este trabajo. Inicialmente definimos la detección en términos físicos, según la ubicación en este modelo (figura 2.9); pero entendemos que partiendo exclusivamente de éstos resulta prácticamente imposible explicar la complejidad semántica del material o información que recibe el sujeto.

Según lo anterior, hemos de suponer que hay señales recibidas o detectadas por nuestros sentidos, pero no llegan a ser discriminadas de otras, ni reconocidas, ni se toman decisiones al respecto, etc. Sin embargo, las señales físicas realizan una función básica de mantenimiento y activación de distintos sistemas y funciones biológicas. Por otra parte, resulta complejo averiguar porqué unas señales "llegan" a unos procesos y otras a otros. El hecho de suponer que las señales "activan" a éstos de una forma interactiva o paralela hace aún más difícil su determinación.

Tradicionalmente, los investigadores en detección de señales han diferenciado entre decisión (Swets, Tanner y Birdsall, 1964), detección (Egan, Greenberg y Schulman, 1964), discriminación (Greenman, 1964) y reconocimiento (Tanner, 1964). Luce (1963) distinguió entre detección, reconocimiento y discriminación. En general la mayoría de los autores han aceptado el supuesto de independencia entre decisión y discriminación y a veces ésta la han entendido como reconocimiento (Parasuraman, Richer y Beaty, 1982). Para Luce (1963) la diferencia se debe a que en el reconocimiento se trata de averiguar una posibilidad entre varias, mientras que en la discriminación se trataría de comprobar en qué medida se diferencia una señal de otra, o del ruido. En cuanto al tratamiento conjunto de ambas, se ha estudiado la relación entre detección y reconocimiento (Green y Birdsall, 1978; Parasuraman, Richer y Beaty, 1982). Estos tres últimos autores hablan de procesos de detección y reconocimiento y han comprobado, utilizando la detección de señales conjuntamente con el EEG, que tanto los registros como las medidas de la TDS permiten definir los procesos de detección y reconocimiento como concurrentes y parcialmente independientes.

Con objeto de clarificar estos términos y distinguir los posi-

bles procesos diferentes a los que hacemos referencia, indicaremos cómo son obtenidos en esta investigación: para nosotros la detección se refiere a todas aquellas medidas que hacen referencia a la recepción de señales por parte de los sujetos. Estos manifiestan verbalmente la presencia o ausencia de señal. El reconocimiento como proceso lo diferenciamos de la memoria de reconocimiento. Como proceso se refiere a los aciertos, y en detección de señales también a los rechazos correctos. Es decir, una señal se reconoce como perteneciente a un conjunto o como no perteneciente a él. Por discriminación nos referimos a la medida d' , es decir, la diferencia entre las medias de dos distribuciones normales dada en desviaciones típicas (apéndice A-7).

Otro proceso, el de decisión, se refiere al lugar a partir del cual el sujeto sesga su respuesta. Es el cociente entre la ordenada de los aciertos y la ordenada de las falsas alarmas (apéndice A-11).

Hemos de añadir que los parámetros del modelo (d' y β) se pueden aplicar también a la categorización y a la detección en el modelo que presentamos. En estos casos se podría mantener el nombre: discriminación en la detección y discriminación en la categorización. Con respecto a ésta consideramos que el capítulo III, dedicado a la categorización, es totalmente necesario para avanzar en una aplicación más rigurosa de los modelos.

Por otra parte, hemos citado autores como Abelson y Katherine Nelson, que proponen la extensión de las teorías del esquema para el estudio de contenidos como la emoción (Reiser, Black y Abelson, 1985), la adquisición de conceptos (Nelson, 1983), etc. Aunque, esta autora ha dedicado la mayor parte de su obra al estudio de la adquisición del lenguaje, o bien, a contenidos de éste en el contexto de una teoría del esquema.

A partir de lo anterior y con objeto de potenciar e incidir

en la creación o extensión de modelos con una base experimental, hemos completado nuestro modelo con variables relacionadas con la adquisición de conceptos y la personalidad, al mismo tiempo que mantenemos los estímulos verbales como material. Una línea de trabajo, en este sentido, ha dado ya resultados positivos al analizar la organización esquemática en las diferencias hemisféricas (Pelegrina, 1987).

La utilización de estímulos verbales en detección de señales procede de las primeras aplicaciones del modelo (Carterette and Cole, 1962; Egan, 1958; Murdock, 1965; Pollack and Decker, 1958; etc.). Sin embargo, este tipo de aplicaciones resultan complejas, debido a la particular complejidad de las "señales" lingüísticas. En este sentido se han manifestado autores como Green y Swets (1966).

Debido a lo anterior, en nuestros trabajos hemos utilizado grupos de sujetos o variables conocidas empíricamente en cuanto a su distribución; obteniendo, de esta forma, resultados que podemos considerar satisfactorios (Pelegrina, Arnau y Malapeira, 1986). En otras investigaciones, utilizando scripts y palabras de "clase abierta" hemos obtenido también resultados positivos (Pelegrina, 1985, 1986; Arnau y Pelegrina, 1987a); pero es necesario profundizar en algunos temas específicos, como la obtención de curvas ROCs más homogéneas en función de las variables utilizadas. Para ello resulta imprescindible partir de modelos, en este caso la teoría del esquema, que al menos permiten situarnos en un contexto de generación de hipótesis y variables fundamentales, para controlar la distribución de la información. En resumen, los modelos representacionales de la información proporcionan posibilidades de definición de procesos en este contexto experimental.

Considerando lo anterior como un objetivo general, iniciamos esta segunda fase experimental, y en cierto modo metodológica y matemática, en la medida en que ambas nos permiten delimitar proce-

tos y variables, así como, su posible descripción y/o predicción.

EXPERIMENTO V

La categorización de las acciones basada en la frecuencia de aparición en el texto escrito representa en último término un proceso de recuperación realizado por el grupo de generación. La ordenación posterior basada en la aplicación de escalas de estimación o en la apreciación de los observadores representa un proceso de organización de la información. Cuando obtenemos, dado un esquema tipo script, correlaciones significativas entre éste y las aportaciones verbales o escritas de los sujetos, podemos afirmar que hay algún tipo de paralelismo entre la representación formal de la realidad y las representaciones mentales objetivadas en los textos escritos.

No obstante, antes de producirse la recuperación del material, es decir, la categorización, en la terminología citada anteriormente, se han producido procesos de detección, discriminación y codificación. En resumen, una vez organizada la información en el sujeto, éste mediante la categorización elegirá una opción entre varias.

Sin embargo, es necesario determinar las formas más eficientes de organización de la información. En este sentido, Rabinowitz y Mandler (1983) han mostrado que el recuerdo es superior para el material organizado de una forma esquemática que para el organizado de forma taxonómica. Parece ser de común aceptación el hecho de que la organización en torno al esquema representa una forma eficiente de estructuración de la información. Sin embargo, las investigaciones se han limitado principalmente al control de la tipicidad como variable (Friedman, 1979; Goodman, 1980; Graesser, 1981; Light, Kayra-Stuard y Hollander, 1979). En es-

ta línea de investigación, autores como Graesser y Nakamura (1981) han propuesto la necesidad de introducir el TR como forma de desarrollar su modelo.

Resumiendo, con este experimento pretendemos comprobar si el TR interviene de una forma diferente en los procesos de detección y decisión, de acuerdo con el grado de tipicidad y en función de la edad. Suponemos que las diferencias encontradas en la edad, en experimentos anteriores, corresponden a diferentes niveles de organización, influyendo ésta en las latencias del procesamiento. Las variaciones, por consiguiente, se referirán a distintos procesos, distinto grado de organización esquemática y la edad. Así, en acciones no organizadas no habrá diferencias entre procesos, ya que posiblemente el sujeto no diferencia aún entre éstos. Esto es, el tiempo de reacción sería el mismo para ambos procesos. En este caso la variable más relevante se referiría a los parámetros físicos de la señal.

Por el contrario, a medida que aumenta la edad las señales se valoran según el grado de organización que han adquirido, y por tanto al incrementarse el valor informativo se incrementaría el TR aplicado al proceso correspondiente. Es decir, los procesos tendrían su génesis y desarrollo, organizándose de una forma diferenciada en función de la edad. Ello se manifiesta mediante el hecho de que el TR aumentaría debido a que el sujeto aplica un tiempo adicional de procesamiento, siendo ello indicativo de la "activación" de un nuevo proceso.

MÉTODO

Sujetos

Participaron en el experimento 19 sujetos: 6 de 7 años, 7 de 10 años y 6 de 14 años. En el grupo de 7 años se comprobó que en

entendieran y aplicaran las instrucciones correctamente. En el resto de edades no hubo ningún problema especial en este sentido.

Material

Se utilizaron los mismos estímulos del experimento III, una vez adaptados a tarjetas de 10 x 15 cms.

Fueron presentadas mediante un taquistoscopio Gerbrands de cuatro campos modelo T-4A con los accesorios siguientes:

Lamp Drive Circuit 404-A, para el control de la intensidad de la luz en los diferentes campos.

Digital Integrated Circuit "300 series" Milisecond Timer, modelo 300-GT, para el control del tiempo de exposición de los campos.

Tachistoscope Logic modelo 1159 que permite realizar diferentes combinaciones entre campos y cronómetros.

Cronómetro digital con relé incorporado que lo acciona al aparecer la tarjeta en pantalla y lo para al responder el sujeto, mediante el cual obtenemos los tiempos de reacción en mseg. o dcseg.

Procedimiento

Después de realizar una prueba de entrenamiento, se presentaron las tarjetas de una forma serial en un campo del taquistoscopio. El sujeto fue instruido a responder "Sí" al observar las acciones representadas en cada tarjeta. Para cada ensayo se midió el TR transcurrido entre la aparición del dibujo en pantalla y la respuesta del sujeto. En otra sesión experimental y con un inter

való de una semana se realizó una prueba de memoria de reconocimiento. Ésta consistió en presentar a los sujetos de una forma serial la mitad de las tarjetas (códigos subrayados en la tabla 3.1). A continuación se pasaron todos los dibujos, teniendo en cuenta que el sujeto debía reconocer las que había visto en un primer momento (se utilizó una escala de estimación de 3 puntos, ver instrucciones en apéndice A-6). El orden de presentación de las tarjetas fue aleatorio para cada sujeto. Hemos de señalar, que en esta segunda sesión cada estímulo permaneció 3 segundos en pantalla. En todos los casos la iluminación del campo fue constante, precediendo a la aparición de las figuras un campo blanco durante 50 msecs. y una tarjeta con un punto en el centro del mismo tiempo de duración, que precedía a la tarjeta-estímulo.

Una vez acabado el experimento, en un despacho contiguo al laboratorio se presentó cada una de las tarjetas citadas al sujeto y él debía contestar "SÍ" o "NO" en función de que dichas actividades las realizara o no en su colegio o en su clase. A cada respuesta añadía una puntuación de 1 a 3. El 3 indicaba que las hacía muy frecuentemente, el 2 a veces y el 1 alguna vez. Estas respuestas se utilizaron para clasificar las tarjetas en típicas y atípicas, dividiéndolas en ambos grupos a partir de la media obtenida. Así pues, la clasificación del experimento III solamente se aplicó para presentar "a priori" una representación "equivalente" de señal-ruido, mientras que la clasificación obtenida por cada sujeto permitió dividir las acciones en típicas y atípicas, y obtener los tiempos de reacción correspondientes a cada uno de los procesos en ambos tipos de acciones. Los procesos se refieren a la detección y a la decisión.

Todas estas variables quedaron organizadas en tres diseños factoriales 2×2 , uno para cada edad (7, 10 y 14 años). Paralela-

mente se describen, mediante curvas ROCs, los resultados del escalamiento realizado por los sujetos.

RESULTADOS

A cada una de las matrices de datos obtenidas se aplicó el programa de ordenador P2V del paquete estadístico BMDP (Davidson y Toporek, 1985). Para el grupo de 7 años no resultó estadísticamente significativa ninguna de las variables ni su interacción. La variable proceso (detección, decisión) estaba próxima a la significación, $p < 0.07$. En el grupo de 10 años los procesos de detección y decisión fueron estadísticamente significativos $F(1,67) = 8.53, p < 0.004$. En el grupo de 14 años fue significativa la variable proceso $F(1,76) = 24.87, p < 0.00001$ y la variable tipicidad $F(1,76) = 4.33, p < 0.04$. La interacción entre ambas no fue significativa en ninguno de los grupos.

En las figuras 4.1, 4.2 y 4.3 presentamos los tiempos de reacción para las acciones típicas y atípicas en los procesos de detección y decisión para las tres edades consideradas.

Las figuras 4.4 a 4.15 representan las curvas ROCs para los tres grupos de sujetos (ver modelos de curvas ROCs en apéndice A-8). Estas distribuciones se obtuvieron mediante las respuestas "SÍ" - "NO" y los tres puntos de la escala de estimación aplicada. Las curvas de las figuras 4.5, 4.9 y 4.13 describen procesos de decisión tal y como han sido definidos en este trabajo. Representan la curva que tradicionalmente se ha utilizado en detección de señales. Según este mismo sistema se obtuvieron curvas ROCs para las acciones típicas y atípicas correspondientes a cada edad: figuras 4.6 y 4.7 para 7 años; figuras 4.10 y 4.11 para 10 años y figuras 4.14 y 4.15 para 14 años.

Las figuras 4.4, 4.8 y 4.12 representan curvas ROCs aplicadas

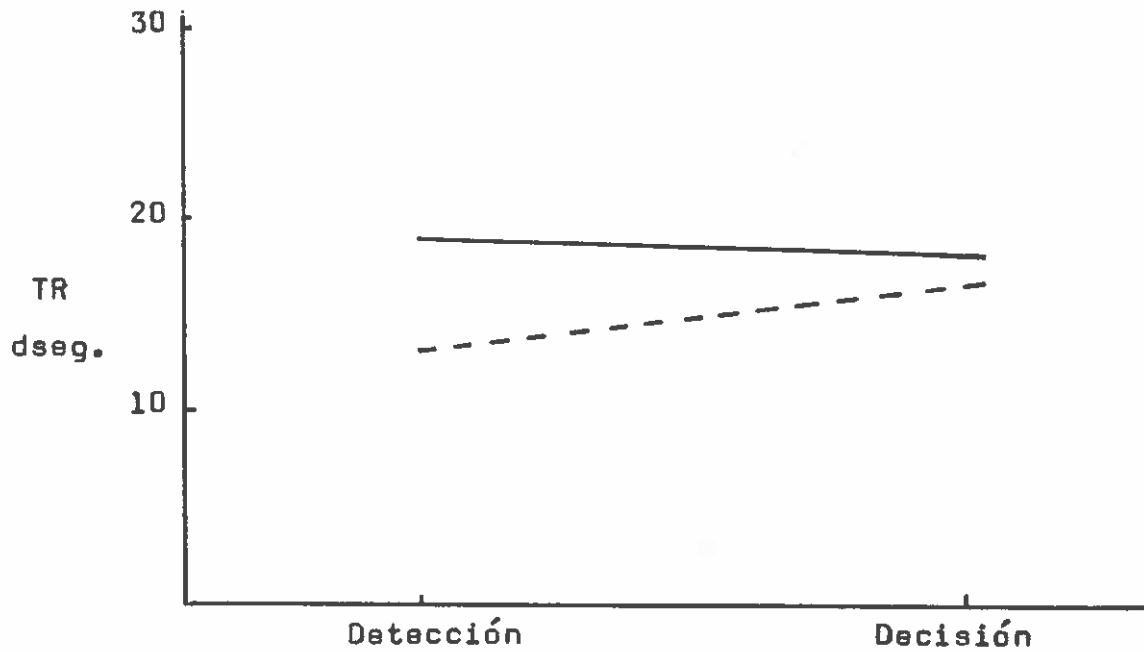


Fig. 4.1 Acciones típicas(línea continua) y atípicas(línea discontinua) para cada uno de los procesos. Obtención del TR correspondiente para la edad de 7 años.

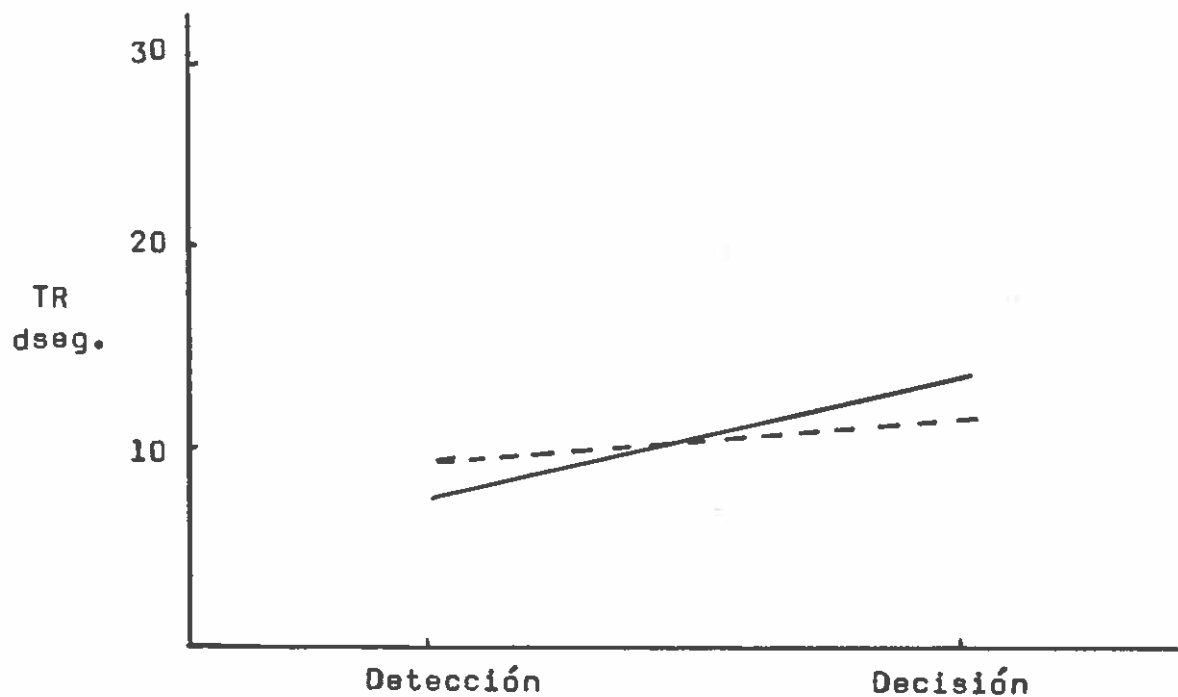


Fig. 4.2 Acciones típicas(línea continua) y atípicas(línea discontinua) para cada uno de los procesos. Tiempos de reacción para sujetos de 10 años.

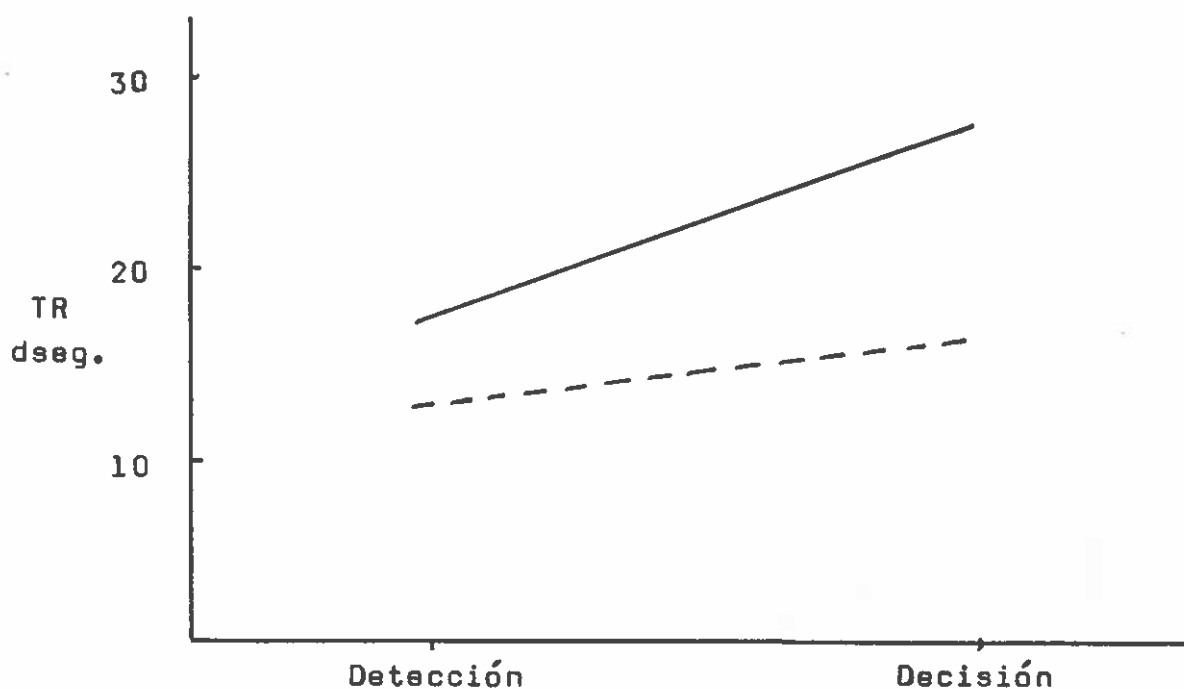


Fig. 4.3 Acciones típicas(línea continua) y atípicas(línea discontinua) para cada proceso. Tiempos de reacción correspondiente para sujetos de 14 años.

a la categorización de las acciones realizadas en el ámbito escolar. En las tres curvas correspondientes a la categorización se han incluido los puntos de la escala referidos a las respuestas "SÍ" y "NO". Mientras que en el resto de curvas se han utilizado los aciertos y falsas alarmas, como indica la teoría.

En un trabajo anterior (Pelegrina, Arnau y Malapeira, 1986) utilizamos conjuntamente las respuestas positivas y negativas, es decir los errores y rechazos correctos junto con los aciertos y las falsas alarmas según el modelo de elección de Luce (1963). Estos cálculos, útiles para incrementar los puntos de la curva ROC y su posible estimación matemática, no aportan información relevante sobre la tendencia, ya que el resto de la curva tiende

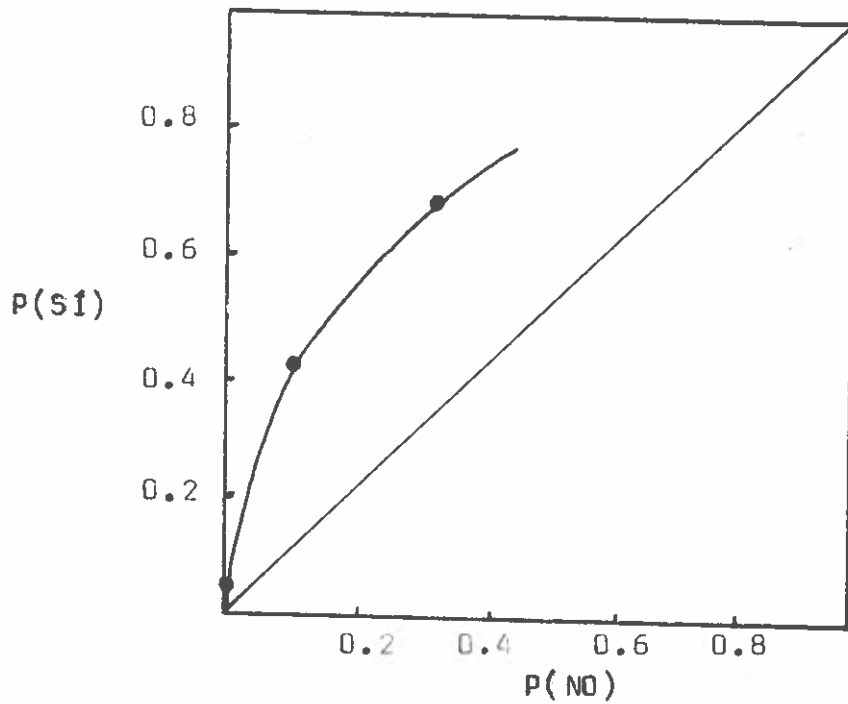


Fig.4.4 Proporciones de respuestas "SÍ" y "NO" para cada uno de los valores de la escala representados mediante una curva ROC. Categorización correspondiente a 7 años.

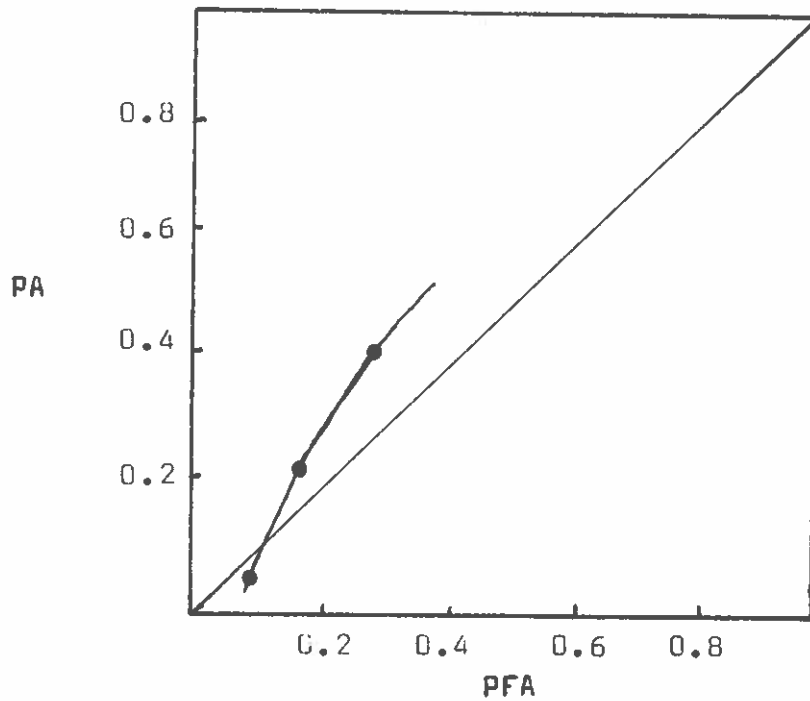


Fig. 4.5 Curva ROC obtenida en el proceso de decisión para la edad de 7 años.

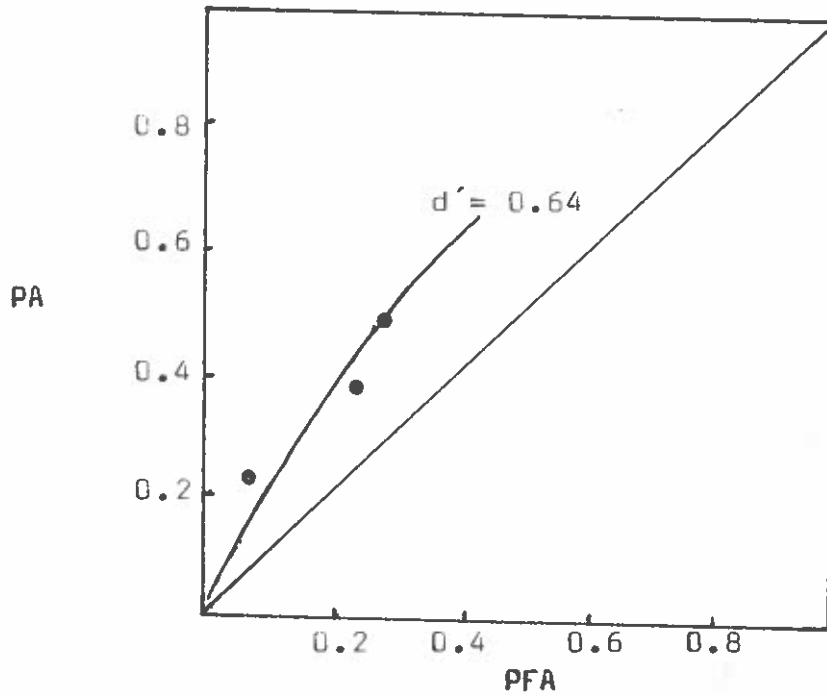


Fig. 4.6 Curva ROC correspondiente al proceso de decisión en acciones típicas y para sujetos de 7 años.

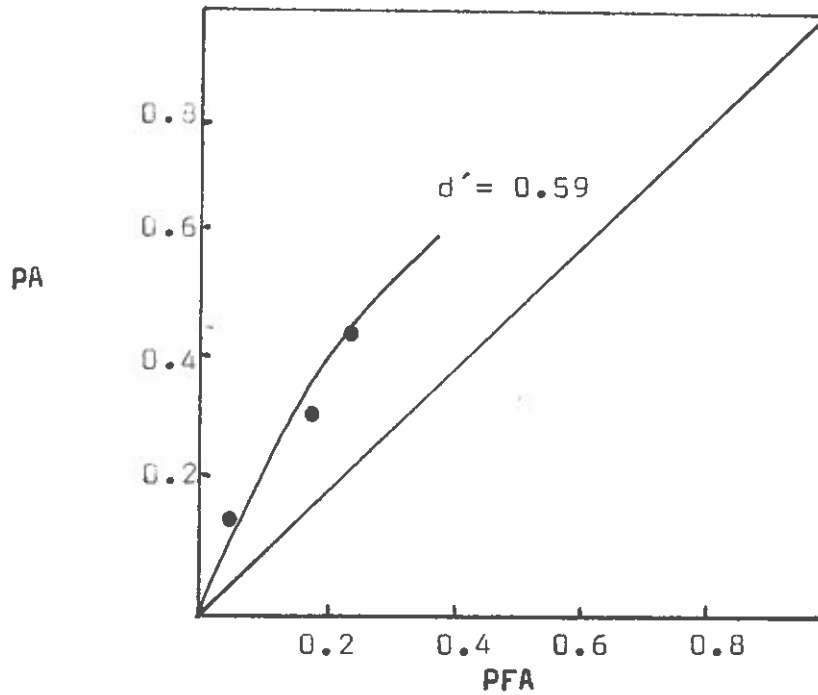


Fig. 4.7 Curva ROC correspondiente al proceso de decisión en acciones atípicas y para sujetos de 7 años de edad.

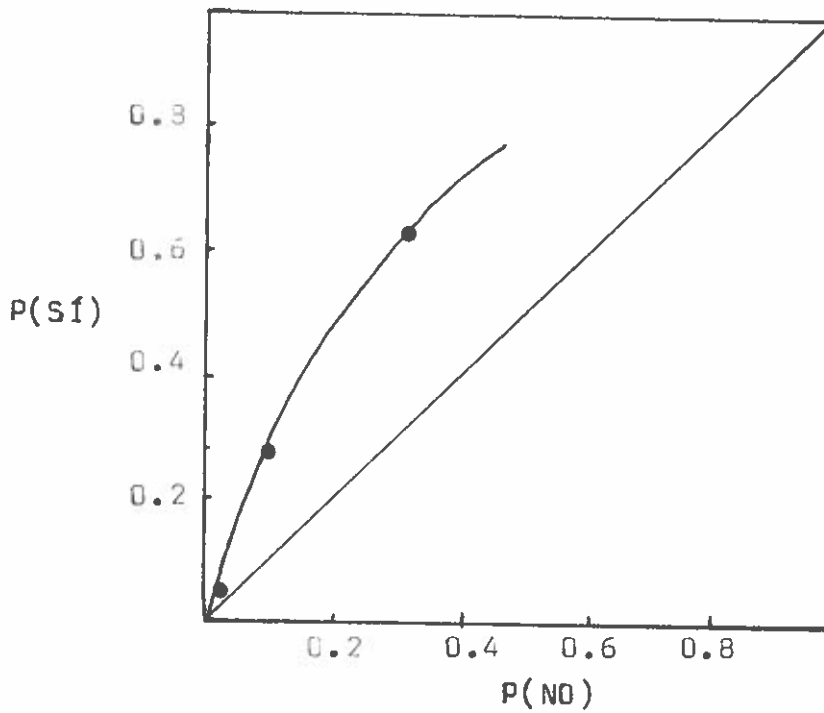


Fig. 4.8 Proporciones de respuestas "Sí" y "NO" para cada uno de los valores de la escala representados mediante una curva ROC. Categorización correspondiente a 10 años.

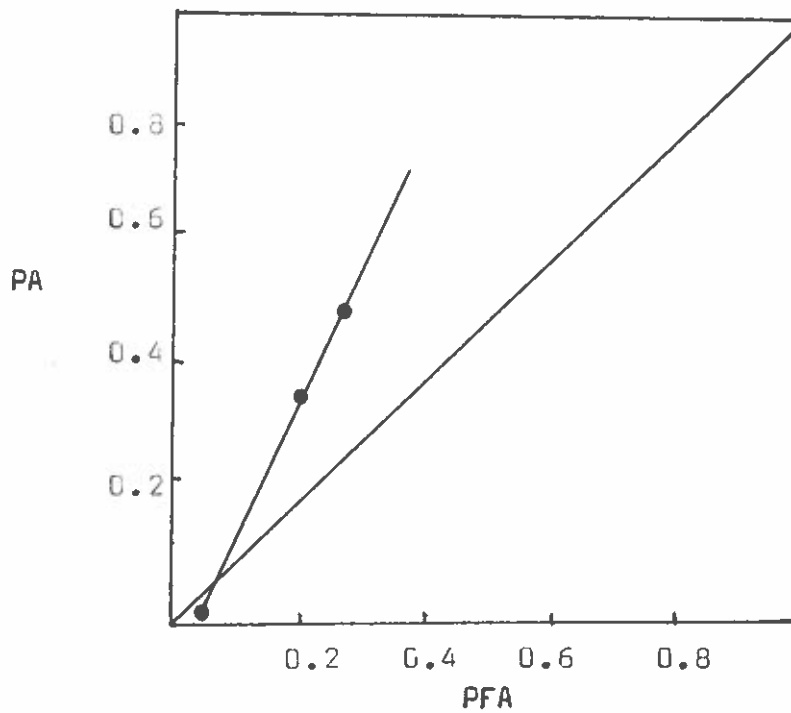


Fig. 4.9 Curva ROC correspondiente al proceso de decisión para sujetos de 10 años.

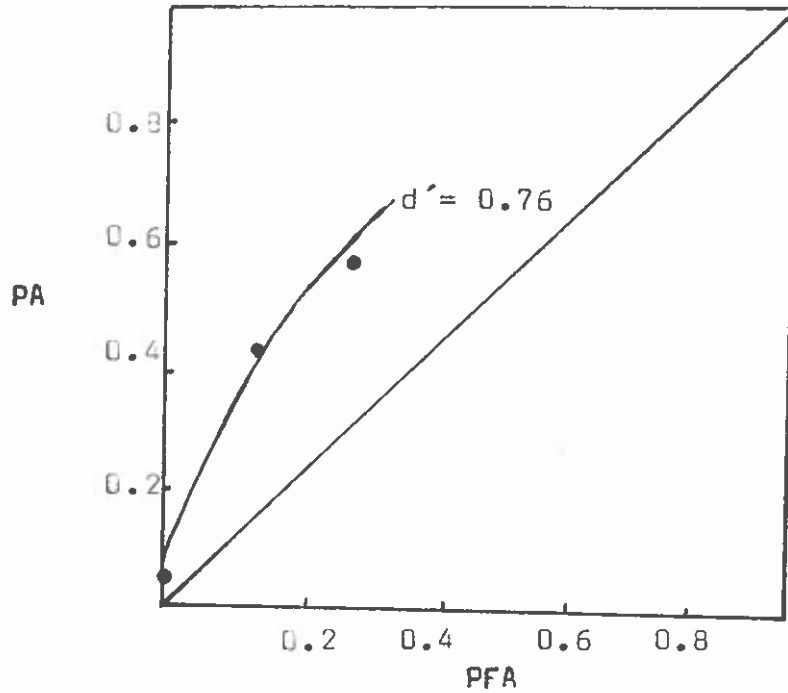


Fig. 4.10 Curva ROC correspondiente al proceso de decisión en acciones típicas en sujetos de 10 años de edad.

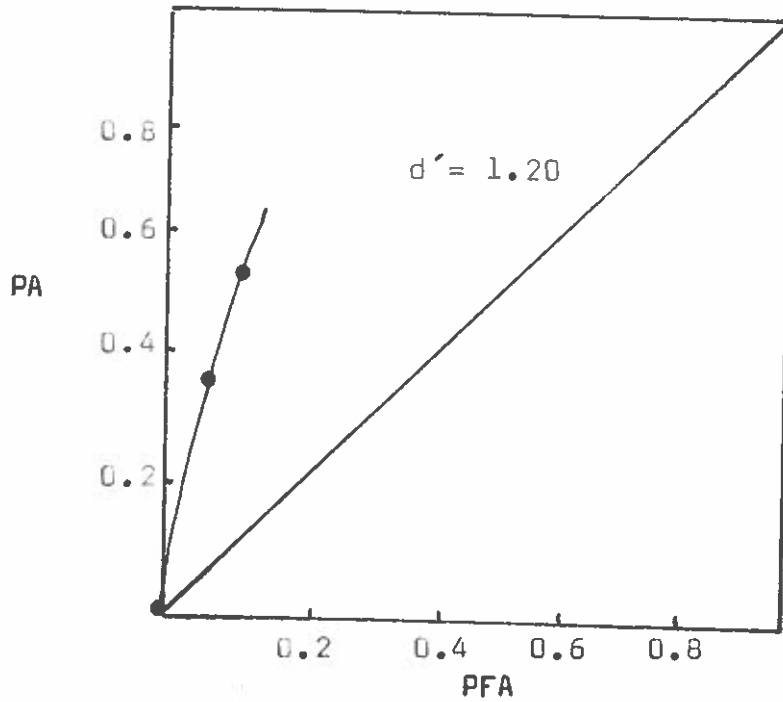


Fig. 4.11 Curva ROC correspondiente al proceso de decisión en acciones atípicas para sujetos de 10 años de edad.

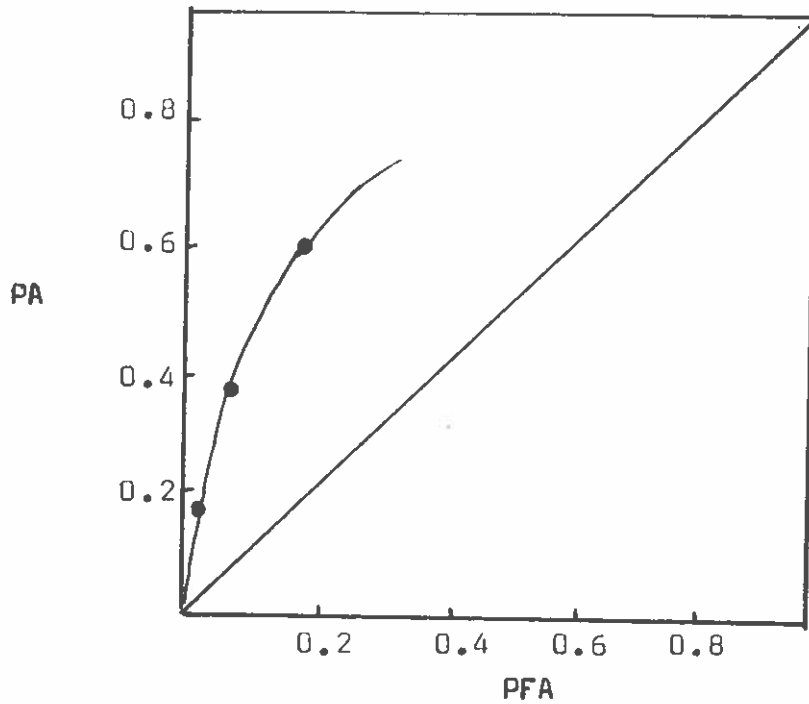


Fig. 4.12 Proporciones de respuestas "SÍ" y "NO" para cada uno de los valores de la escala representados mediante una curva ROC. Categorización correspondiente a 14 años.

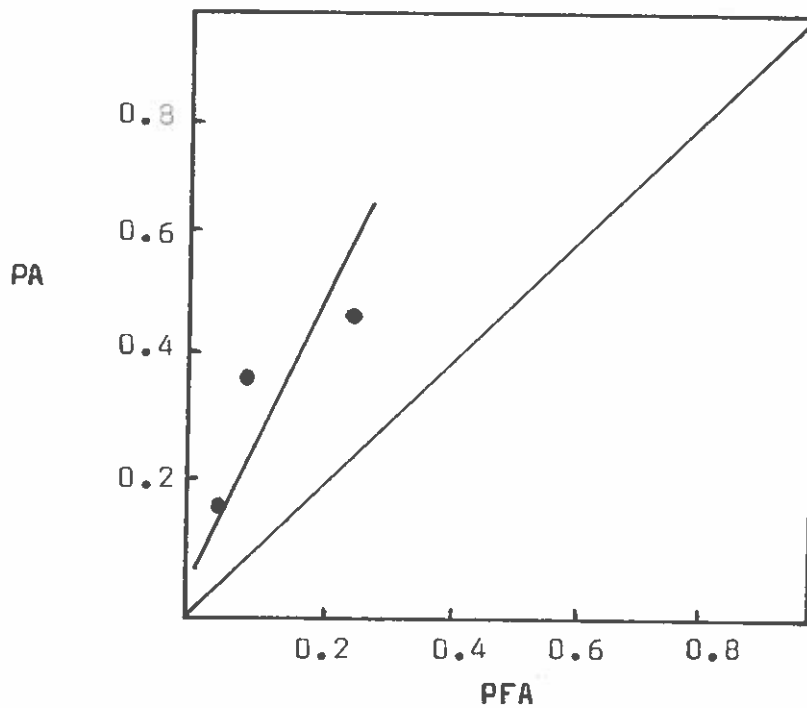


Fig. 4.13 Curva ROC correspondiente al proceso de decisión para sujetos de 14 años.

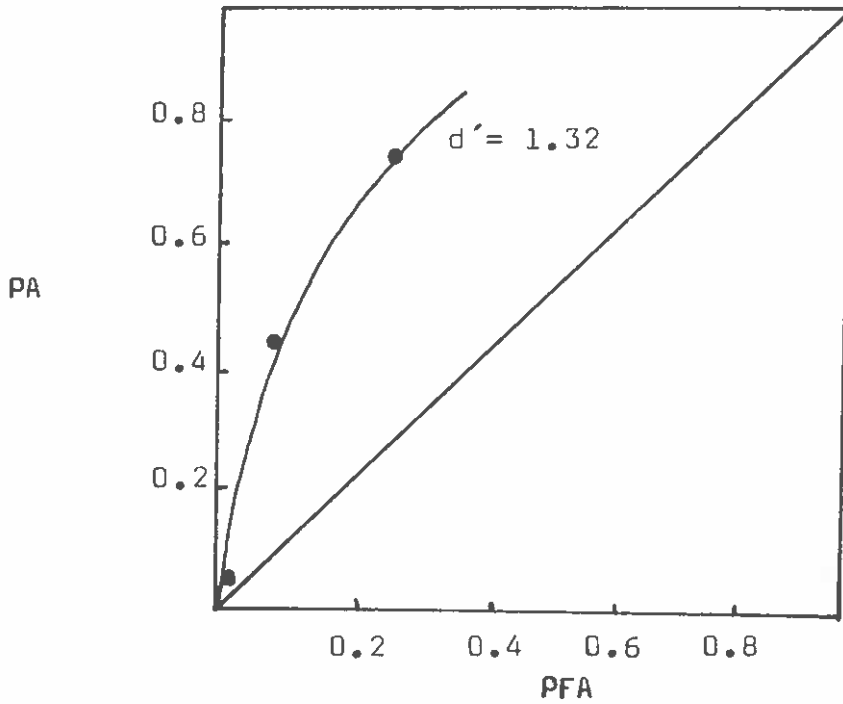


Fig. 4.14 Curva ROC correspondiente al proceso de decisión en acciones típicas para sujetos de 14 años.

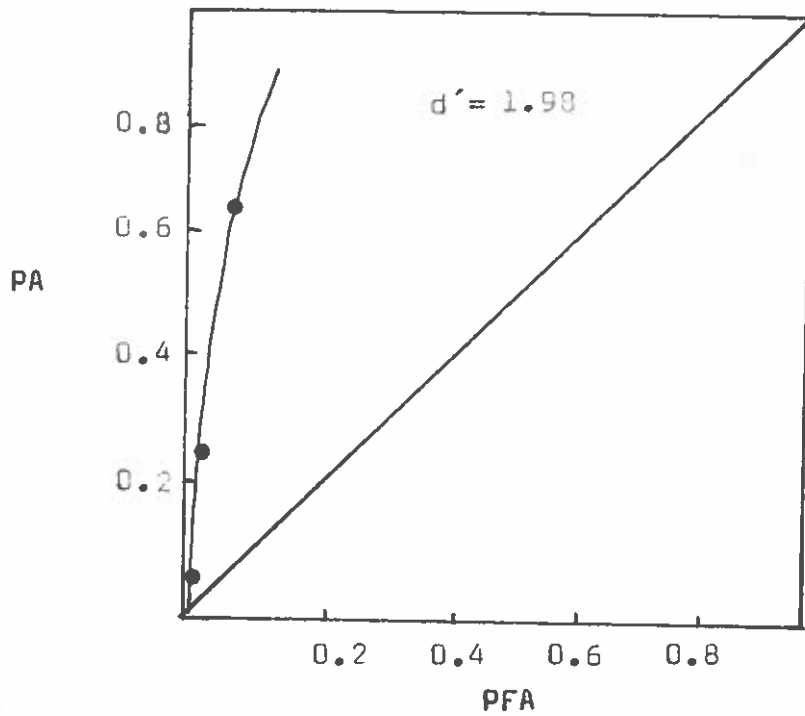


Fig. 4.15 Curva ROC correspondiente al proceso de decisión en acciones atípicas para sujetos de 14 años.

a ser simétrico al representado.

Por otra parte, en esta nueva extensión de las curvas ROCs es más apropiado y preciso cambiar el término "receptor" por "relativa". Esta denominación ha sido propuesta por Swets (1986), con lo cual la curva ROC significa "característica operativa relativa". Así pues, en este contexto, alcanza mayor generalización, evitando confundir el proceso de categorización con las tareas perceptivas. Por el contrario, se resalta el carácter relativo de las elecciones del sujeto en tareas muy diferentes entre sí.

Finalmente, hemos comprobado de forma paradójica que al aplicarla a las distintas frecuencias de una categoría aparecen curvas más propias del modelo de la detección de señales que en el resto; aunque como veremos a continuación, ello puede ser debido a que en la categorización partimos de una distribución de las acciones realizada por observadores, y por consiguiente, más homogénea que en el resto de datos empíricos.

DISCUSIÓN

Los resultados sobre el tiempo de elección de respuesta en los procesos de detección y decisión muestran que en edades tempranas, próximas a la adquisición de la expresión escrita (7 años), los tiempos dedicados a ambos procesos son semejantes. En cuanto a los dibujos, también se han de "leer" las imágenes e interpretarlas. Como señala Nelson (1981c), los scripts son modelos sobre experiencias familiares que pueden referirse a contextos verbales o situacionales. Los dibujos representan, asimismo, actividades que el niño realiza. No obstante, en el material se han presentado acciones no conocidas por los niños de nuestro ámbito cultural. Otras actividades, sin embargo, eran bastante conoci

das y practicadas diariamente y de forma rutinaria, es decir, pertenecen a un esquema propio de actuación o a un script específico.

Si las acciones de estos dibujos son diferentes en cuanto a su frecuencia de ejecución (tipicidad), nos preguntamos por la razón de que el tiempo dedicado a su procesamiento no sea diferente en función de dicha variabilidad a la edad de 7 años; es más, el hecho se repite con la edad de 10 años, siendo en este caso significativo el proceso, pero aún no la tipicidad. Ésta, sin embargo, resulta significativa a los 14 años, no dándose interacción entre procesos y tipicidad.

El análisis de estos resultados, al margen de posibles sesgos y en espera de resultados confirmatorios indica, no obstante, que la variable proceso es anterior en su génesis y desarrollo a la variable tipicidad. La no interacción entre ambas podría indicar que nos encontramos ante fenómenos que actúan a diferentes niveles. Por otra parte, estaríamos ante la importantísima evidencia de que el hecho de repetirse las acciones de una forma rutinaria, poco tenga que ver con la aparición de ciertos procesos cognitivos. Lo que sí parece evidente, a la luz de los resultados, es el crecimiento espectacular de la variable proceso, lo cual muestra la gran sensibilidad al cambio de esta variable, mientras que la tipicidad surge en edades posteriores.

En otro orden de cosas, y de acuerdo con Winer (1971), el análisis de la interacción geométrica, mediante la representación de la media para cada condición, puede ser útil para precisar la independencia o no de las variables. Así pues, las tendencias que observamos en la figura 4.1 a la edad de 7 años, mostrarían que la distinción típica-atípica se hace más patente en la detección que en la decisión. En la figura 4.3 se produce el efecto contrario; pero en ambos casos el tiempo de procesamiento es

mayor para las acciones típicas que para las atípicas. Vemos, pues, que la diferencia tiende a ser mayor en el proceso de detección en 7 años y en el proceso de decisión en 14 años, lo cual evidencia una mejor discriminación en el proceso de detección que en el de decisión a la edad de 7 años, mientras que con 14 años el efecto mantiene tendencias contrarias.

Lo que ilustramos en la figura 4.2 corresponde a 10 años de edad y parece cualitativamente distinto a lo representado en la figura 4.1. Efectivamente, podemos comprobar que las acciones atípicas en la detección superan a las típicas; pero pronto se da la interacción pasando las típicas a obtener un tiempo de decisión superior a las atípicas, representando la figura 4.3 la posible continuación de las tendencias anteriores.

Otra cuestión digna de comentar es que la pendiente de las líneas punteadas, correspondientes a las acciones atípicas, es prácticamente equivalente en los tres casos, mientras que en las típicas, línea continua, se da un crecimiento continuo de la pendiente. En otras palabras, crece la pendiente a medida que aumenta la edad en las acciones típicas; pero la pendiente de las atípicas permanece constante.

Este análisis de tipo geométrico resulta más optimista con respecto a la tipicidad, que las pruebas de significación estadística. Efectivamente, podemos aceptar, según estos resultados, que la pendiente entre los procesos de detección y decisión crece con la edad, pero los tiempos considerados globalmente no crecen de la misma manera. Si aceptamos que el tiempo es indicativo de una "activación" mayor o más profunda del esquema, podríamos suponer que cuando los procesos y la tipicidad son significativos, el esquema "activa" mayor cantidad de información y al recuperarlo hay que discriminar entre más señales. Ello incrementa los tiempos de decisión de una forma especial.

Con lo anterior pretendemos mostrar unos resultados iniciales cuyo alcance se deberá confirmar en réplicas posteriores. A pesar de todo, si comparamos los resultados analizados hasta el momento, podemos aceptar que la tipicidad de las acciones de un esquema se puede considerar como variable a la edad de 14 años.

Ello pone de manifiesto que los procesos de detección y decisión intervienen de una forma diferente en la génesis, desarrollo y organización de la información, pudiendo observarse tal diferencia en el estudio de la adquisición de la tipicidad en función de la edad. Así, el tipo de proceso es una variable más determinante, anterior y paralela a la tipicidad.

Una tercera forma de profundizar en el significado de los datos obtenidos procede de la aplicación de las curvas ROCs. A partir de éstas se pueden considerar dos nuevas fuentes de información, que en esta aplicación-extensión se refieren a la representación de las proporciones relativas de respuestas "SÍ"- "NO" y a la proporción de aciertos y positivas falsas.

Finalmente, resulta lógico que al obtener en la categorización dimensiones empíricas en sujetos que pertenecen a un nivel dado, las respuestas de éstos se pueden clasificar en distintos niveles. Sin embargo, una vez más lo lógicamente esperado no coincide con lo empírico. Efectivamente, hemos visto categorizaciones empíricas en niños de 7 y 10 años que no correspondían a las variables que habíamos establecido (detección, decisión y tipicidad).

No obstante, la descripción de las ejecuciones mediante curvas ROCs confirman que se pueden obtener distribuciones monótonas de tendencia semejante en las tres categorizaciones (figuras 4.4, 4.8 y 4.12).

Esta posibilidad de descripción de los datos nos ha permitido comparar la actuación de los sujetos en cuatro niveles de ejecu

ción: normalización (en el sentido en que venimos utilizando este término), decisión, decisión en las acciones típicas y decisión en las acciones atípicas.

En cuanto a la relación entre decisión y normalización, comprobamos mediante la comparación entre las curvas 4.4 y 4.5, 4.8 y 4.9, 4.12 y 4.13 que la tendencia de la decisión es más bien lineal, mientras que en la normalización la tendencia es curvilínea. La diferencia es evidente: en el primer caso hemos obtenido una distribución de respuestas "SÍ"- "NO" mediante una escala de estimación. En el segundo la respuesta es la misma y también la escala; pero previamente el sujeto ha reconocido la señal como perteneciente o no a un conjunto dado (tarea de memoria), estimando posteriormente mediante los valores de la escala la "intensidad" de esta pertenencia.

Por otra parte, mediante esta aplicación de las curvas ROCs hemos tenido la posibilidad de profundizar en el conocimiento de la variable tipicidad. Efectivamente, a la luz de tal aplicación, no podemos concluir sin más que las acciones atípicas se discriminan mejor que las típicas (con valores d' más altos), apareciendo un decrecimiento en la discriminación a medida que aumenta la tipicidad (Graesser, 1981). Así, si observamos las figuras 4.10 y 4.11, 4.14 y 4.15, vemos que las curvas ROCs poseen una pendiente diferente para las acciones típicas que para las atípicas, siendo para estas últimas mayor la pendiente. Ello se debe a la menor cantidad de falsas alarmas en las acciones atípicas que en las típicas, mientras que los aciertos aparecen ligeramente superiores en las típicas.

Partiendo de la definición que hemos dado de reconocimiento y discriminación, podemos concluir que el reconocimiento es mayor en las acciones típicas que en las atípicas, siendo la discriminación mayor en las atípicas.

Así, no sólo calculamos los datos correspondientes a un proceso determinado, sino que es necesario comprobar de forma sistemática y/o empírica el tipo de conductas que representan tales resultados. Para ello a veces es útil recurrir a nuevos parámetros. En este caso un análisis posterior del índice d' resultó estadísticamente significativo al comparar las acciones típicas y atípicas en las edades de 10 y 14 años y no significativo a la edad de 7 años.

Según lo anterior, parece evidente que el sujeto utiliza estrategias o procesos distintos en las acciones típicas y atípicas. En el primer caso actúa como si pretendiera acertar, es decir, se trata de elegir entre muchas posibilidades de acciones típicas. Por el contrario, ante las acciones atípicas se trataría de no equivocarse e incluir una acción impropia de una situación. En el contexto del esquema podría producirse el riesgo de incluir una acción con pocas posibilidades de pertenecer a éste, frente a la posibilidad de acertar en las acciones que pertenecen a él.

Finalmente, y en relación con la edad, los resultados anteriores también aportan nuevas posibilidades explicativas. En primer lugar las figuras 4.6 y 4.7 muestran que las acciones típicas y atípicas se distribuyen según una tendencia y pendiente bastante semejante entre sí. Asimismo, podemos comprobar que los valores d' son cercanos, $d' = 0.64$ en las típicas y $d' = 0.59$ en las atípicas. Dado que la comparación entre ambas no resultó estadísticamente significativa, podemos aceptar como los cálculos parecen mostrar, que a la edad de 7 años y mediante las pruebas aplicadas no se detectan diferencias entre el procesamiento de acciones típicas y atípicas.

Con 10 años de edad (figuras 4.10 y 4.11) la diferencia entre la d' de las típicas ($d' = 0.76$) y de las atípicas ($d' = 1.20$), re-

sultó estadísticamente significativa ($G = 4.91$, $p < 0.001$, ver cálculo de G en el apéndice A-10). Este resultado es interesante ya que manifiesta unas diferencias que no obtuvimos mediante la comparación de los tiempos de reacción para las mismas variables en el mismo experimento y con los mismos sujetos. Ello indica que la medida d' ofrece en relación con las medidas anteriores una sensibilidad especial para la medida de la discriminación.

Las figuras 4.14 y 4.15 ofrecen también diferencias estadísticamente significativas entre $d' = 1.32$ para las típicas y $d' = 1.98$ para las atípicas. El valor $G = 5.27$, $p < 0.001$ es superior al de las figuras anteriores. Ello muestra que la diferencia entre el procesamiento de las acciones típicas y atípicas se ha incrementado, siendo d' una medida apropiada para el estudio de la génesis, desarrollo y organización de la información en el niño.

Anteriormente hemos mostrado cómo las medidas del tiempo de reacción combinadas con las medidas de la detección de señales permiten descubrir procesos que influyen en la adquisición del conocimiento. Así, según el TR la variable proceso sería más relevante que la tipicidad, pero la curva ROC da cierta relevancia también a la tipicidad sobre todo a partir del análisis de las falsas alarmas. Sabemos, como señala Attneave (1959) citando a Hick (1952) y a Hyman (1953) que al incrementarse la información sobre un suceso, aumentando el número de alternativas de elección, se incrementa el TR. En los trabajos de Sternberg (1966) se comprueba que el TR se incrementa a medida que aumenta el número de dígitos presentados.

En relación con una teoría del esquema y ante los resultados que hemos obtenido, podemos aceptar que el proceso de decisión "compara" o "activa" una mayor cantidad de información que el proceso de detección, y que a mayor edad, en los casos de 10 y

14 años, habría mayor cantidad de información en cada uno de los procesos.

En la tipicidad el "incremento" de información se debería más a la redundancia, ya que ésta por su relación con el tema central del esquema "activaría" mayor cantidad de acciones que en el caso de las atípicas. De hecho, si partiéramos de una organización proposicional o taxonómica los resultados podrían ser diferentes. Como señalan Hung, Tzeng y Warren (1981), en el procesamiento de sentencias se dan diversos niveles de dificultad. Es razonable suponer que el niño dedique más atención y por tanto aplique mayores recursos de procesamiento en aquellos contextos en que sea necesario organizar una base proposicional coherente y dedique menos recursos a procesos en los que se aplique información menos organizada, como el hecho de leer palabras funcionales (conjunciones y proposiciones).

Trabajos en esta línea de investigación han utilizado como variable la complejidad lingüística o del contexto (Carpenter y Just, 1975), o bien, han aplicado dibujos como material (McLeod et al., 1978), pero hay más acuerdo sobre el TR en función de la complejidad, tamaño o atención dedicada al material que en el tipo de variables utilizadas (sensorial, lingüística o psicológica).

Nuestros datos son consistentes con estas investigaciones, no obstante, a pesar de utilizar material visual y lingüístico no vamos a polemizar sobre cuales son las variables más relevantes, si las lingüísticas, físicas o psicológicas; sino que hemos supuesto, según el modelo presentado, que cada una de éstas posee una entidad propia que puede ser categorizada, dimensionada, valorada, etc., de una forma empírica y/o formal; pero también, de acuerdo con este modelo, la información se organiza en el sujeto a diferentes niveles y es evidente que sufre una serie de procesos; es, por tanto, necesario identificar éstos, así como

su relación con las variables que los "activan". En resumen, sin pretender obviar las diferencias en el material utilizado, destacamos la necesidad de profundizar en los procesos de categorización, detección, reconocimiento, discriminación y decisión; su relevancia, su independencia, su posible relación y su forma de distribución: secuencial, en cascada, paralela, concurrente, etc.

Siendo lo anterior objetivos generales de nuestro trabajo, hemos comprobado, sin embargo, entre otros resultados, que utilizando el TR como medida, la variable proceso es más relevante que la variable tipicidad, apareciendo antes en el desarrollo y no interactuando entre sí.

Otro problema, en consonancia con lo citado, se refiere al cálculo de la tipicidad mediante índices de la detección de señales. En este caso, algunas de nuestras conclusiones coinciden con los resultados de Landis (1982). Nos referimos al hecho de que para dicho autor las positivas falsas crecen en la medida en que hay una mayor relación de la información con el tema. Este autor obtuvo estas conclusiones en una investigación realizada con niños de 10 años, de quinto grado; pero otros autores han señalado que en esta edad se dan diferencias en los procesos de integración en memoria (Paris y Lindauer, 1976 y nuestros propios resultados en este experimento).

Para dichos autores, los procesos de integración entre la información presentada y el conocimiento general del sujeto en relación con el esquema se dan a la edad de 7;7 años. Recordemos que para Nelson (1974) los scripts se forman en los primeros años de la edad preescolar (3 años). Según O'Connell y Gerard (1985) el niño de 2 años requiere, para realizar sus repertorios conductuales, aplicar secuencias ordenadas de naturaleza lingüística.

Otros autores se han centrado en la investigación de estas secuencias en edades superiores: 4 y 7 años (Brown, 1976). Especialmente Nelson (1981a, 1981b, 1981c) ha realizado investigaciones estrechamente relacionadas con las categorías lingüísticas, mientras que otros autores se limitan a señalar que los procesos o estructuras se refieren a las diferencias individuales. (Carrol, 1987 y Messick, 1983).

A partir de lo anterior y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, nuestra investigación posterior se centrará en tres problemas o cuestiones fundamentales: en primer lugar, precisar en cuanto a la definición y delimitación de procesos. En segundo lugar, aislar estos procesos con respecto a la estructura del material, por tanto, es necesario continuar determinando la estructura de éste. Finalmente, en tercer lugar, aplicaremos medidas de la detección de señales en una amplia población de niños de 7 años, con objeto de determinar procesos y variables que no han sido detectados en los experimentos anteriores ni mediante el tiempo de reacción como medida.

Si estas técnicas son lo suficientemente sensibles, y aceptamos con Paris y Lindauer (1976) que con 7;7 años se dan procesos de integración entre la información y el conocimiento, podríamos determinar cuáles son estos procesos y con qué variables están relacionados.

EXPERIMENTO VI

Mediante el presente experimento pretendemos comprobar si la probabilidad "a priori" de acciones típicas y atípicas tiene alguna influencia en la discriminación (d') y en la decisión (β), suponiendo que estos procesos puedan determinarse a la edad de 7 años.

Recordemos que sólo algunos trabajos como el de Hastie(1981) han tratado este tema, señalando la influencia de la baja probabilidad de las acciones atípicas como determinante de su mejor discriminación. Sin embargo, resulta poco concluyente que los defensores de la tipicidad sobre la probabilidad hayan utilizado un número pequeño de ítems atípicos. No sabemos si de haber hecho lo contrario, esto es, presentar un grupo reducido de acciones típicas en relación con las atípicas los resultados habrían sido idénticos.

En relación a lo anterior, si partimos del concepto de esquema la lógica señala el camino contrario, es decir, la información se organiza porque es relevante para un tema dado, no siendo económica la codificación de la información irrelevante. Así, para explicar la distintividad de un pequeño grupo de acciones atípicas sobre uno mayor y organizado de acciones típicas, parece más lógico recurrir al principio de Von Restorff(1933), ya que mediante éste podríamos explicar el fenómeno contrario, esto es, un amplio conjunto de acciones atípicas y unas pocas acciones típicas. Para clarificar lo anterior podemos recurrir a la teoría del esquema o bien limitarnos a aplicar el principio citado.

Por otra parte, los resultados de los experimentos anteriores muestran que se da un efecto de tipicidad que correlaciona con la frecuencia obtenida de aparición de acciones en el texto escrito. Es, por tanto, la tipicidad una variable que debe ser analizada en función de la probabilidad, o al menos utilizando una probabilidad de acciones atípicas equivalente o incluso mayor que las típicas.

Aparte de la probabilidad y la tipicidad, pensamos que es necesario conocer, aunque sea de una forma elemental, la "cantidad de información" que se obtiene en un esquema. Suponemos que la teoría de la información no es neutra al respecto y como pode-

mos comprobar en el segundo AVAR del experimento I, la comparación entre las proporciones de los distintos esquemas resultó altamente significativa en el caso de los niños. Es posible que dicha cantidad de información influya en los procesos que venimos señalando.

En esta aplicación elegiremos dos MOPs, el 2 y el 5 (ver apéndice A-2). La media de la elección o tipicidad en el primero es 0.48 y en el segundo 0.194. Una dificultad del trabajo con datos empíricos de este tipo es que sólo la casualidad podría proporcionar dos esquemas equivalentes en la media o en la distribución de la tipicidad. Lo mismo ocurre con la probabilidad "a priori", salvo que el experimentador elija las acciones que serán señal y las que serán ruido, al margen de toda clasificación empírica. Nos encontramos en una situación de irregularidad en esta probabilidad. No obstante, preferimos tal irregularidad antes que provocar un sesgo en las acciones del esquema.

Finalmente, comprobaremos la influencia de los intervalos de retención como medio para estudiar la permanencia de la información en memoria, en función de las variables utilizadas.

Esperamos, por consiguiente, que con el incremento de acciones atípicas disminuya su discriminación, mientras que con el incremento de información el criterio de decisión resultará más laxo, es decir, con valores más altos. El intervalo de retención tendrá efectos sobre la discriminación y decisión en típicas y atípicas. Así, el efecto de la organización esquemática de las típicas dará lugar a una discriminación mayor en los intervalos de retención, mientras que el criterio tenderá al azar cuando el sujeto pierde u olvida la información.

En relación a las curvas ROCs esperamos confirmar los resultados del experimento V, especialmente los relativos a las falsas alarmas en las acciones típicas y atípicas.

Por último, y como condición previa a la comprobación de las hipótesis anteriores, centraremos nuestra atención en la diferenciación entre procesos de discriminación y decisión en niños de 7 años.

MÉTODO

Sujetos

Participaron como sujetos 31 niños de ambos sexos, del mismo nivel académico y con una media de edad de 7;5 años.

Material

Para la presentación de los estímulos se utilizó un proyector de enfoque automático (Agfa-Gevaert typ 5947-608). Se aplicó el mismo material del experimento III, salvo que en éste cada diapositiva representa una frase. Las frases corresponden a los MOPs 2 y 5 (apéndice A-2).

Procedimiento

En primer lugar se aplicó el esquema número 2. Sus acciones fueron clasificadas en dos conjuntos a partir de la media en tipicidad. Cada uno de éstos se clasificó a su vez en dos grupos, que se representan en la matriz de confusión (tabla 4.1). La mitad de cada uno de estos cuatro grupos se presentó como señal, representando toda la lista la prueba de reconocimiento.

En cada una de las presentaciones la acción permanecía 5 segundos en pantalla, registrando por escrito los sujetos el número de orden correspondiente, la respuesta "SÍ" - "NO" y la esca-

la de estimación de 1 a 3.

Tabla 4.1

	PA	PFA
Típicas	10	4
Acciones		
Atípicas	4	10

En el esquema número 5 se siguió el mismo procedimiento citado salvo las diferencias en la matriz de confusión (tabla 4.2).

Tabla 4.2

	PA	PFA
Típicas	12	12
Acciones		
Atípicas	34	34

En dichas tablas se presentan las posibilidades de acertar (PA) y las posibilidades de realizar una falsa alarma (PFA). La cantidad global, 28 acciones en la tabla 4.1 y 92 en la 4.2, viene dada por los datos empíricos, limitándonos en nuestro caso a establecer la clasificación anterior. Se consideraron tres intervalos de retención (inmediato, 24 horas y 48 horas).

RESULTADOS

Se calculó d' y β para cada sujeto (ver apéndices A.7 y A.11). La aplicación de la medida d' en este contexto ha sido considerada muy útil por Thomas et al. (1981), señalando que permite obtener un índice de la comprensión referido a sujetos individuales mejor que a grupos y haciendo depender su precisión del número de ensayos.

Se obtuvo una matriz de datos que procedía de un diseño 2×3 (dos niveles de tipicidad y tres intervalos de retención). De cada una de estas condiciones se obtuvieron dos variables dependientes: d' (discriminación) y β (criterio de decisión). A estos resultados se aplicó un AMVAR (Análisis Multivariable de la Varianza) mediante el paquete estadístico BMDP (Davidson y Toporek, 1985). Lo anterior fue realizado para cada uno de los dos MOPs.

En el MOP número 2 la variable d' fue estadísticamente muy significativa, $F(1,30) = 100.75$, $p < 0.00001$, también fue altamente significativa en relación con los intervalos de retención, $F(2,29) = 17.84$, $p < 0.00001$; pero no fue significativa con la variable tipicidad ni en la interacción intervalo-tipicidad.

La variable β fue significativa, $F(1,30) = 12.30$, $p < 0.001$, al igual que su relación con la variable intervalo, $F(2,60) = 6.32$, $p < 0.003$; también fue significativa con la tipicidad, $F(1,30) = 4.60$, $p < 0.04$; pero no fue estadísticamente significativa en la interacción tipicidad-intervalo, aunque hubo cierta aproximación $F(2,60) = 2.94$, $p < 0.06$.

En el MOP número 5 la variable d' resultó bastante significativa $F(1,30) = 68.62$, $p < 0.00001$, en su relación con el intervalo también resultó altamente significativa, $F(2,29) = 30.76$, $p < 0.00001$, fue además significativa con la tipicidad $F(1,30) = 10.68$, $p < 0.002$ y de la misma forma resultó en la interacción

intervalo-tipicidad $F(2,60) = 5.95$, $p < 0.004$.

Finalmente, la variable η fue muy significativa $F(1,30) = 24.05$, $p < 0.00001$; pero no fue en relación con el intervalo, con la tipicidad ni en su interacción con ambas. Podemos añadir que con la tipicidad hubo aproximación a la significación con $F(1,30) = 3.32$, $p < 0.07$.

Para la representación de las tendencias se ha utilizado la media de cada condición para cada variable, siendo extraída del "output" correspondientes a los AMVAR anteriores.

En las figuras 4.16 y 4.17 podemos comprobar cómo los efectos de la tipicidad y atipicidad se manifiestan de forma diferente (figura 4.16), así pues, d' baja cuantitativamente en las acciones atípicas; habiendo un paralelismo entre el MOP 5 y el MOP 2 con respecto a la variable. Sin embargo, con relación al criterio de decisión (η) se da una interacción, invirtiéndose sus valores absolutos (figura 4.17).

Por otra parte, al considerar d' en función del intervalo de retención en ambos MOPs (figura 4.18) se observa un decaimiento, con una tendencia concurrente en la asíntota, mientras que, de nuevo, observamos una interacción de los valores de η en el intervalo de retención (figura 4.19).

Los resultados de los valores d' para típicas y atípicas presentan un decaimiento en función de los intervalos de retención en los dos MOPs, figuras 4.20 y 4.22, sin embargo en el MOP 2 se da cierta tendencia paralela, mientras que en el MOP 5 el decaimiento es concurrente en la asíntota. Por el contrario, los valores de η para las mismas condiciones experimentales presentan una interacción entre los MOPs 5 y 2 (figura 4.19), cierto paralelismo que al final tiende a ser concurrente (figura 4.23) en el MOP 5, y finalmente, tendencia a la convergencia e interacción en el MOP 2 (figura 4.21).

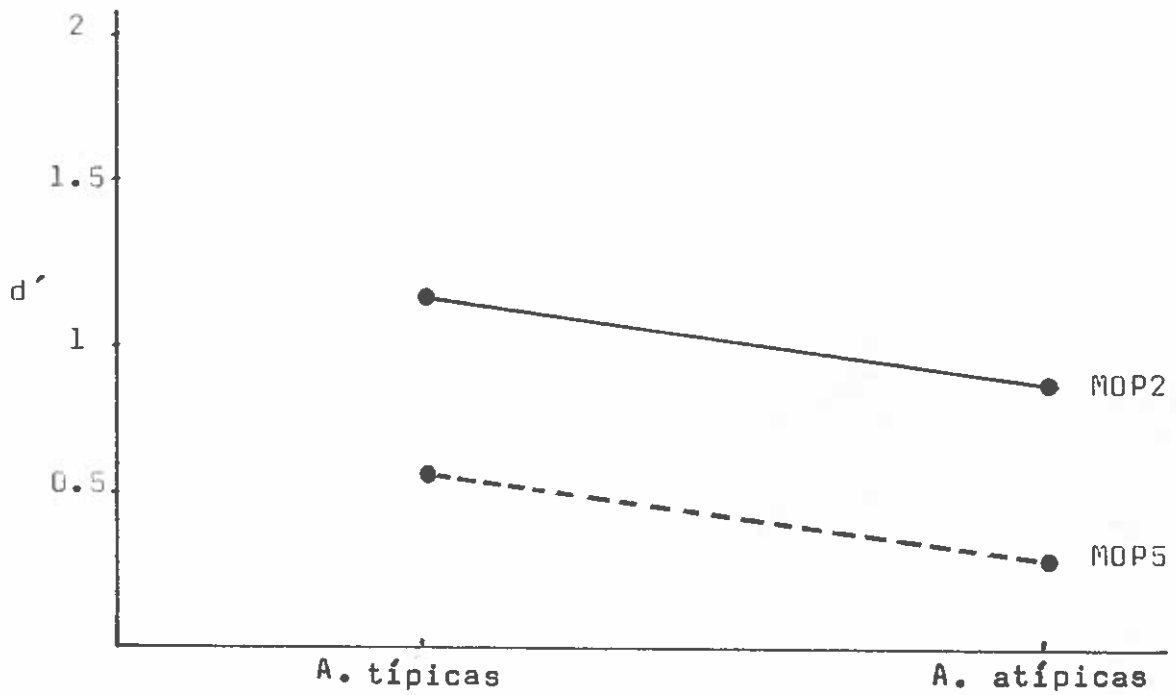


Fig. 4.16 Valores d' para acciones típicas y atípicas en cada uno de los MOPs.

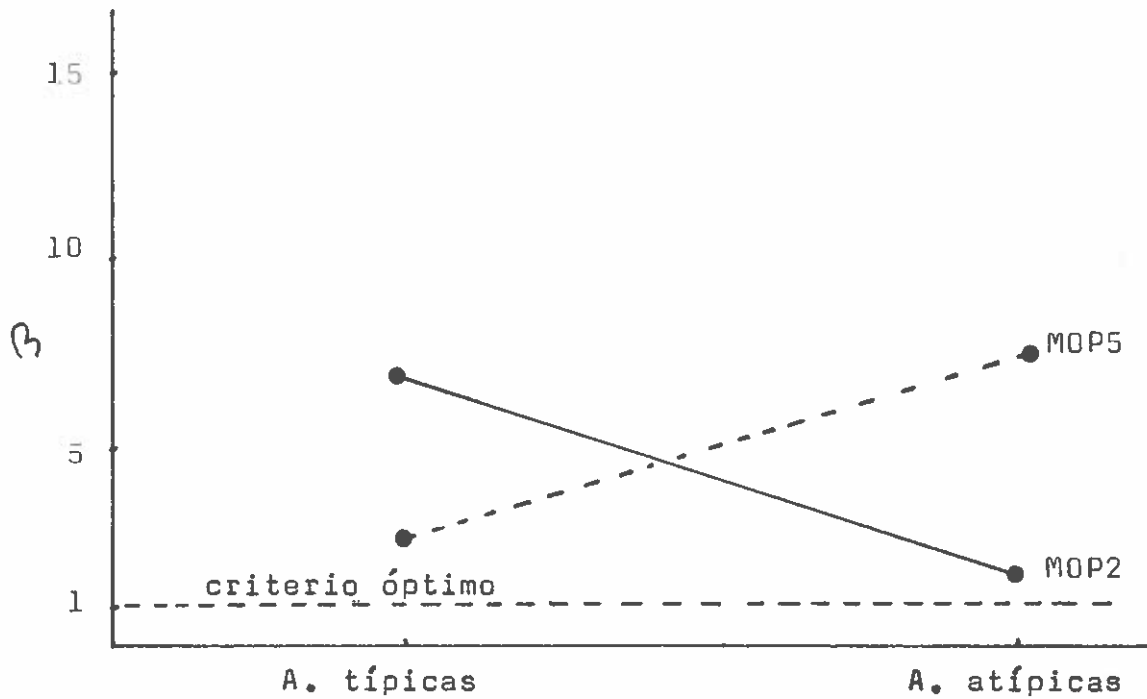


Fig. 4.17 Valores β para acciones típicas y atípicas en cada uno de los MOPs y criterio óptimo esperado.

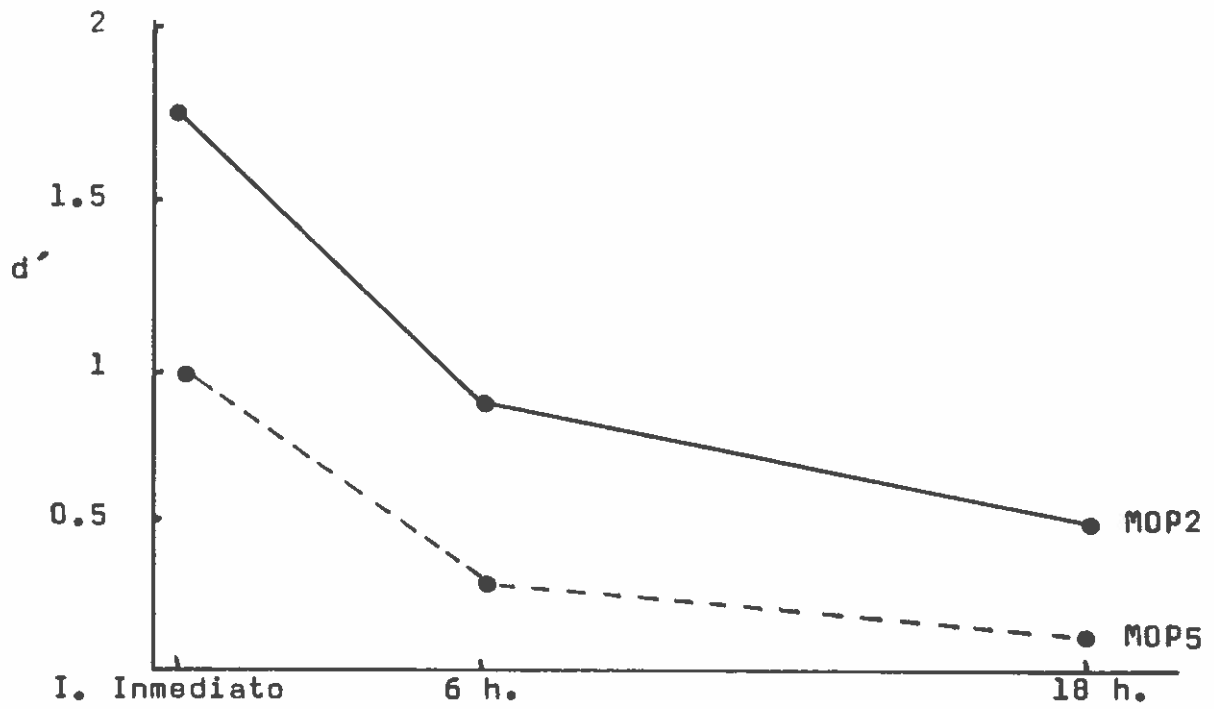


Fig. 4.18 Valores d' para cada uno de los MOPs en función del intervalo de retención.

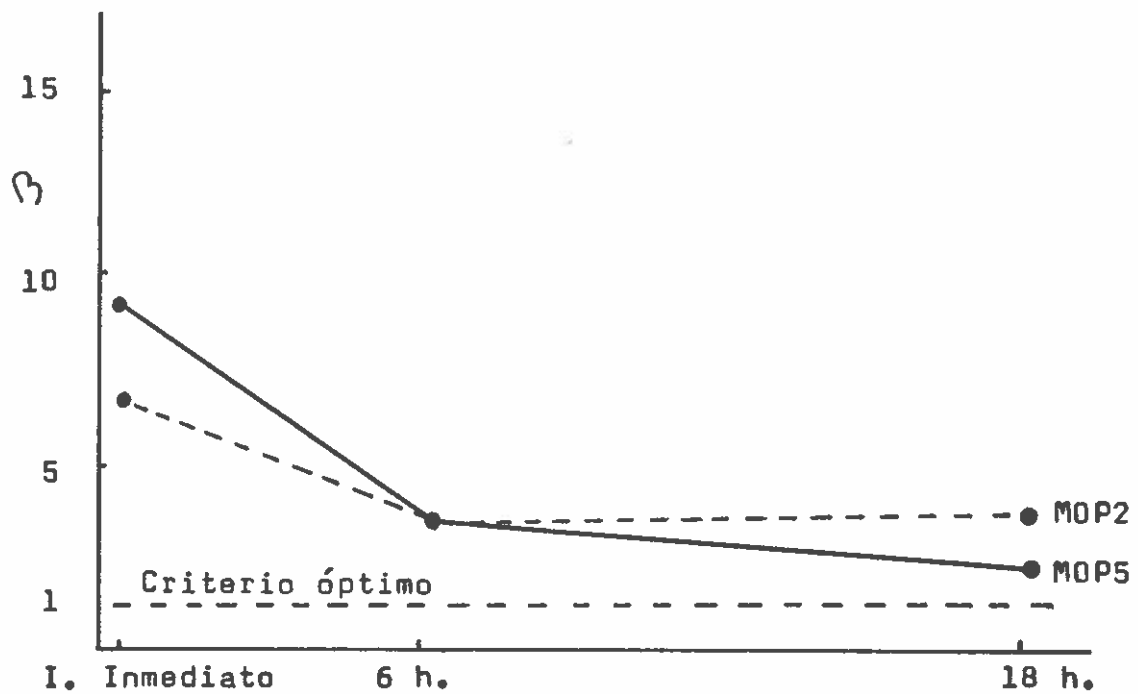


Fig. 4.19 Valores β para cada MOP en función del intervalo de retención y criterio óptimo esperado.

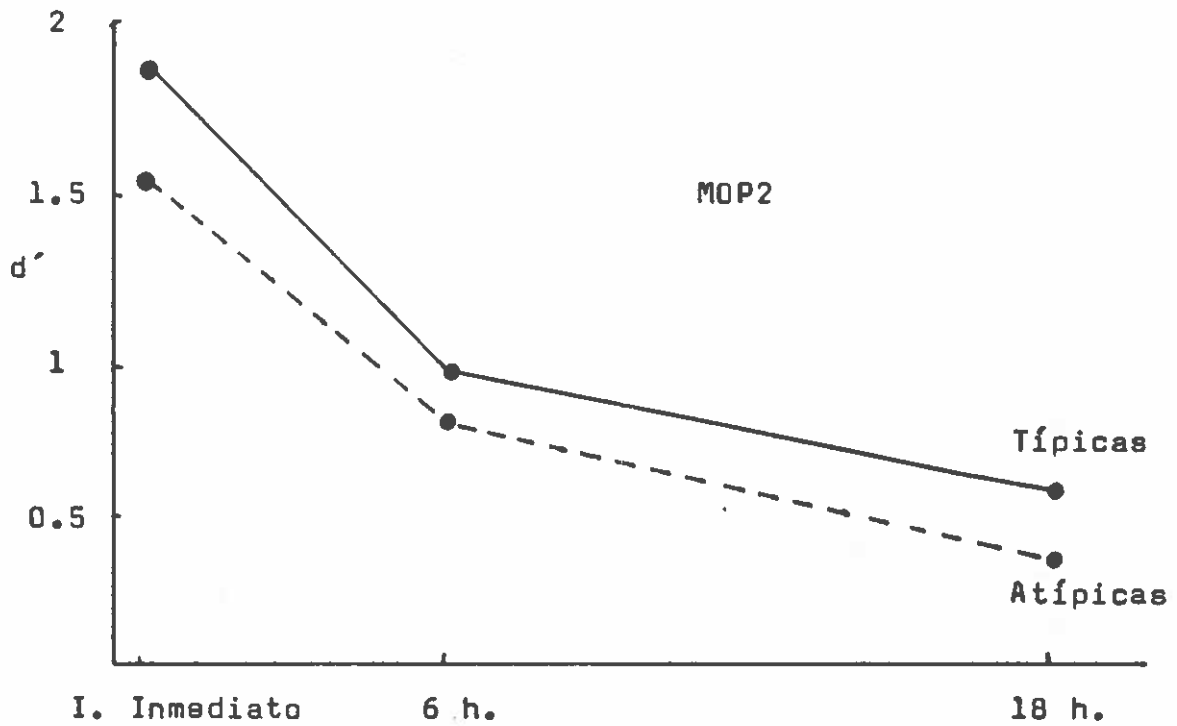


Fig. 4.20 Valores d' para las acciones típicas y atípicas en el MOP2 en función del intervalo de retención.

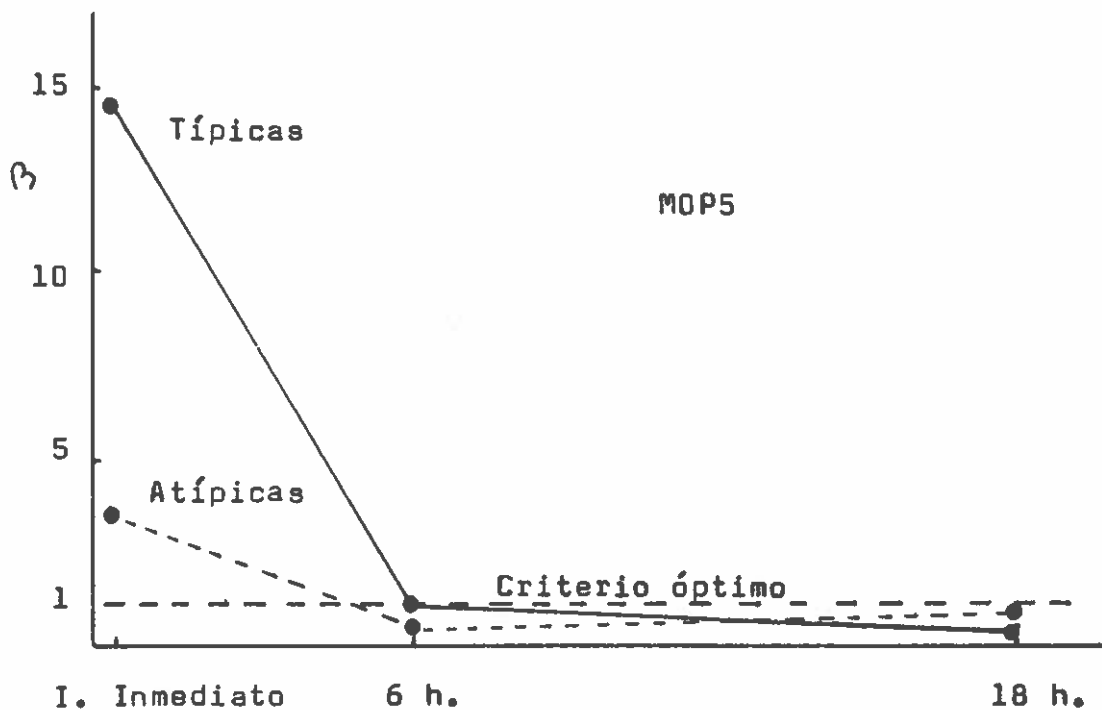


Fig. 4.21 Valores de β para las acciones típicas y atípicas en el MOP2 en función de los intervalos de retención y el criterio óptimo esperado.

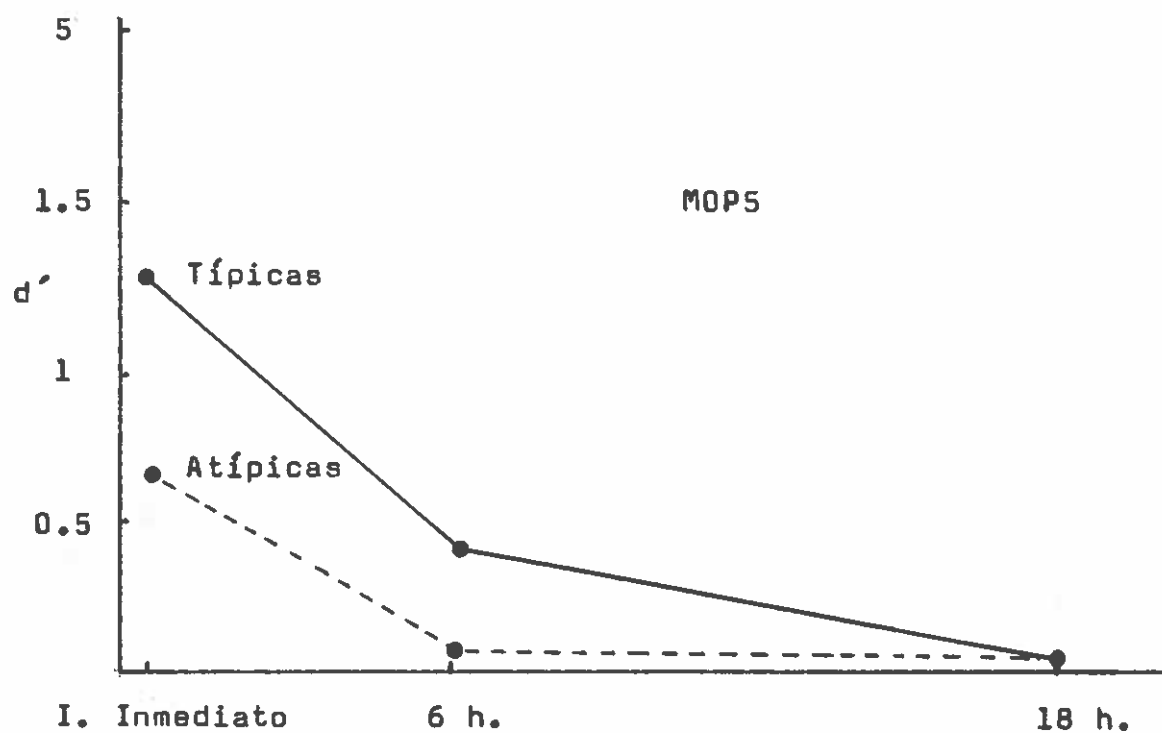


Fig. 4.22 Valores d' para las acciones típicas y atípicas en el MOP5 en función función del intervalo de retención.

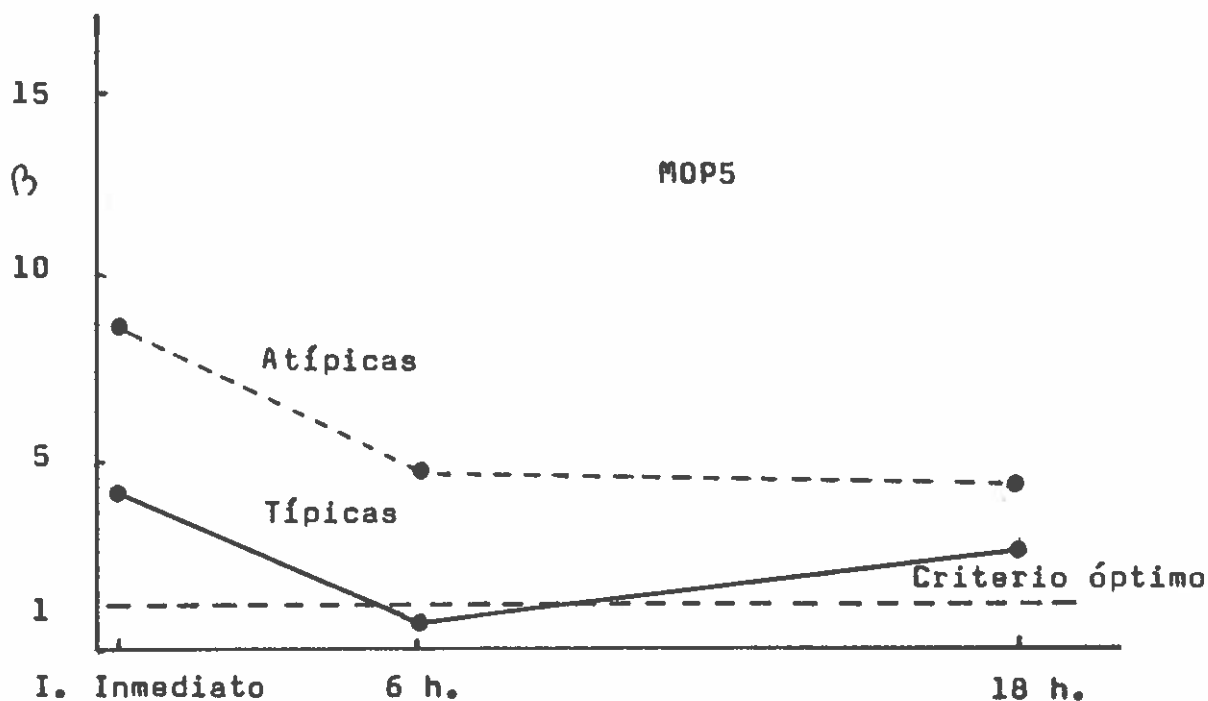


Fig. 4.23 Valores de β para las acciones típicas y atípicas en el MOP5 en función de los intervalos de retención y el criterio óptimo esperado.

En relación a la variable ζ se da un acercamiento progresivo al criterio óptimo (línea punteada paralela a la abcisa) en todos los casos a excepción de las atípicas del MOP 5 (figura 4.17) y típicas del mismo esquema en el intervalo de retención (figura 4.23). En ambos casos el criterio tiende a incrementarse. El criterio óptimo o línea de azar (ver figura A-7.1, apéndice A-7) representa a nivel empírico o experimental la línea del mismo nombre de las curvas ROCs. En detección de señales se refiere al lugar geométrico donde la decisión daría lugar a porcentajes equivalentes de respuestas tanto en los aciertos como en las falsas alarmas. En este contexto representa la distribución "ideal" de respuestas cuando no interviene la memoria.

Dado que la representación de las curvas ROCs ofrecen un índice sobre la obtención relativa de aciertos y falsas alarmas, y que la variable tipicidad sólo resultó significativa en el MOP 5, insistimos específicamente en este caso en el análisis ROC para comprobar a cuál de las dos alternativas de respuesta

Tabla 4.3

		Respuestas "Sí"		
Escala		1	2	3
Típicas	A	0.061	0.20	0.65
	FA	0.062	0.17	0.33
Atípicas	A	0.050	0.15	0.33
	FA	0.071	0.14	0.45

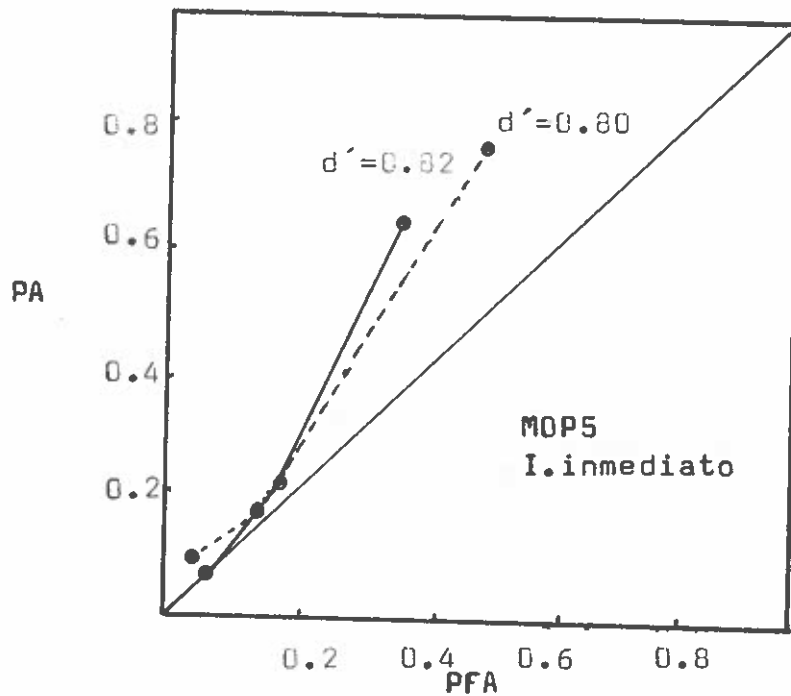


Fig. 4.24 Curvas ROCs para las acciones típicas (línea continua) y las atípicas (línea discontinua) en el MOP5 e intervalo inmediato.

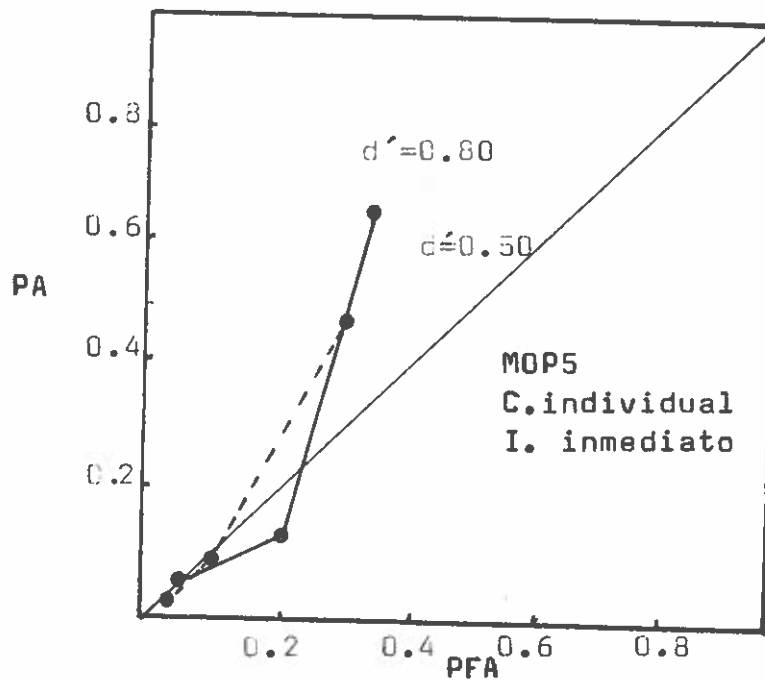


Fig. 4.25 Curvas ROCs para las acciones típicas (línea continua) y atípicas (línea discontinua) en el MOP5, intervalo inmediato, y considerando la categorización individual.

corresponderían tales diferencias. El cálculo se centró en los intervalos 1 y 2 (ver figura 4.22) ya que es en éstos donde aparecen las diferencias. En primer lugar nos centraremos en los datos obtenidos en el primer intervalo de retención (inmediato). En la tabla 4.3 se representan los datos y en la figura 4.24 las curvas ROCs correspondientes. Estos datos recogen las respuestas de 31 sujetos a 92 ítems, es decir, 2.852 ensayos.

Por otra parte, se realizó un cálculo posterior en el que se obtuvieron los valores en tipicidad para cada sujeto, corrigiendo las pruebas en función de la baremación de los propios individuos. De esta forma se obtuvo la tabla 4.4 y la figura 4.25.

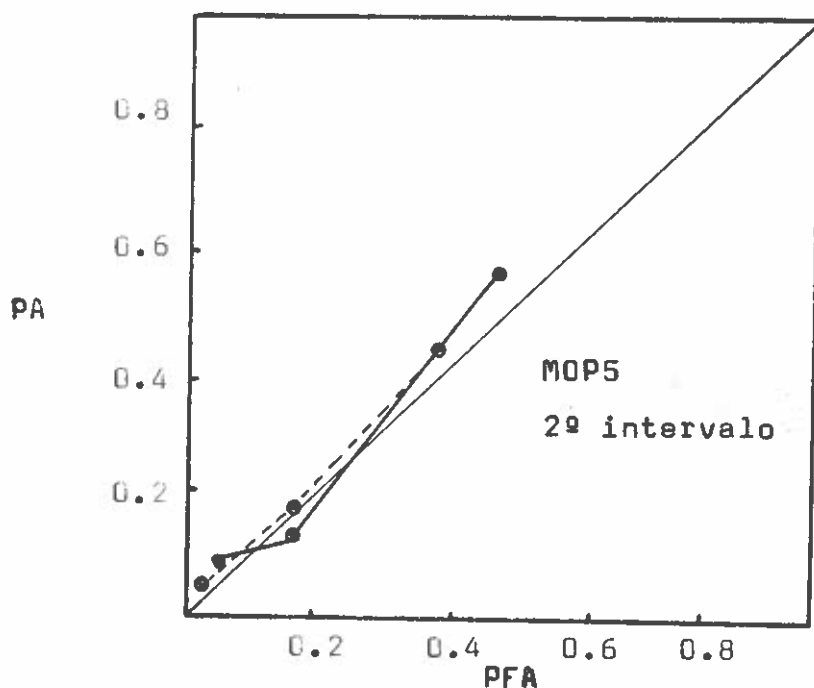


Fig. 4.26 Curvas ROCs para las acciones típicas (línea continua) y atípicas (línea discontinua) en el MOP5 y para el segundo intervalo de retención.

En estas pruebas no fue posible controlar la probabilidad "a priori" global ya que era diferente para cada sujeto. Por tanto, los resultados de la figura citada deben representar al-

Tabla 4.4

		Respuesta "Sí"		
Escala		1	2	3
Típicas	A	0.060	0.20	0.63
	FA	0.060	0.17	0.32
Atípicas	A	0.032	0.09	0.47
	FA	0.046	0.08	0.28

gún tipo de diferencia en la discriminación y decisión de los sujetos individualmente considerados, ya que la diferencia entre el índice d' entre las acciones típicas y atípicas (figura 4.25) fue estadísticamente significativa, $G = 2.17$, $p < 0.02$.

Finalmente, en la tabla 4.5 y en la figura 4.26 se aportan

Tabla 4.5

		Respuesta "Sí"		
Escala		1	2	3
Típicas	A	0.09	0.14	0.58
	FA	0.05	0.17	0.46

Tabla 4.5 (continuación)

		Respuestas "Sí"		
Escala		1	2	3
Atípicas	A	0.04	0.18	0.47
	FA	0.03	0.18	0.38

los resultados del segundo intervalo de retención, mostrando una tendencia semejante a los anteriores (figuras 4.24 y 4.25); pero en este caso se da una mayor aproximación a la línea del azar.

Resumiendo, estos resultados se enmarcan dentro de los tres niveles de análisis que nos hemos propuesto: una aplicación de pruebas de significación estadística a los datos generales mediante el análisis univariable o multivariable, una descripción de las tendencias con posibilidades predictivas cuando los resultados son confirmatorios y consistentes con otras investigaciones, y finalmente, un análisis puntual mediante técnicas derivadas de la detección de señales, con el fin de precisar algunos efectos que no se reflejan en las pruebas anteriores.

DISCUSIÓN

Estos datos confirman la utilidad y conveniencia de aplicar análisis aportados por la detección de señales, para el estudio de la integración y comprensión semántica del niño en la línea de autores como Pezdek (1980) y Thomas, Campos, Shucard, Ramsay y Shucard (1981). Las aplicaciones que realizamos en esta investigación, nos permiten hacer inferencias y calcular medidas

sobre la forma en que el niño genera y organiza la información de su medio. Así pues, el nivel de control de cada uno de los procesos citados en el modelo (figura 2.9) depende de las técnicas disponibles en cada caso.

En relación con el presente experimento, la aplicación de la curva ROC permite una profundización en los resultados y una posibilidad de encontrar y detectar procesos de los que dependen tanto la discriminación como la decisión, al menos en una parte importante. Un primer análisis se centra en la consideración de aciertos y falsas alarmas y la "potencia" relativa de éstas en el continuo de la curva; por otra parte, en la curva ROC se observan en una misma representación los procesos de discriminación y decisión. Así, podemos calcular d' y β para cualquier punto de la curva.

No obstante, empezaremos por el análisis general de datos hasta llegar a las precisiones anteriores. Los resultados muestran, de acuerdo con la teoría, que la decisión y la discriminación son procesos independientes. La discriminación es un proceso más regular que la decisión.

Por consiguiente, los cambios producidos en el criterio de decisión aportan, incluso a la edad de 7;5 años un conocimiento sobre la forma en que el sujeto toma sus decisiones en diferentes condiciones experimentales; pero debido a la posible influencia sobre β de otras variables, como predice la teoría, observamos un gran número de interacciones en las figuras en que la variable dependiente es β .

Sin embargo, la constancia y precisión de la medida d' nos centra exclusivamente en procesos de tipo concurrente o paralelo, que dependen del tipo de esquema, del intervalo de retención y de la tipicidad. En esta aplicación nos centramos en los MOPs citados, aunque se podrían definir una gran cantidad de MOPs

(Kolodner,1983a;Schank,1979).

No obstante, en los esquemas de esta investigación se podrían definir MOPs y scripts estructurados de manera distinta. Todo ello sin considerar otra vía de análisis más bien "molecular" como formas, rasgos, etc., así como, técnicas distintas de análisis basadas en parámetros sensoriales o en registros de los ERP.

Baste lo anterior para constatar la necesidad de delimitar la unidad experimental considerada como medio para ganar en precisión y diferenciar procesos y variables. En este sentido, si nos fijamos en la figura 4.16 observamos que en ambos MOPs se dan procesos paralelos tanto en las acciones típicas como en las atípicas. Sin embargo, la discriminación menor en el MOP 5 se podría deber a dos razones: su mayor tamaño o sus diferencias en la probabilidad "a priori" (tablas 4.1 y 4.2). Dado que dichas probabilidades son muy variables, nos inclinamos por la primera opción, entendiendo que si interviniera la probabilidad como variable más relevante se darían interacciones basadas en tal variabilidad.

No obstante, si observamos la figura 4.17, las medidas del MOP 2 mantienen la tendencia esperada hacia la línea del azar, mientras que en el MOP 5 ocurre lo contrario. Realmente, desconocemos a qué se debe este fenómeno, ya que discurre según una lógica contraria al resto de los resultados y en contra de nuestras previsiones. Sin embargo, no nos sorprende debido a que la detección de señales y sus teóricos siempre han relacionado β con "variables psicológicas" relacionadas con la motivación, etc. (Green y Swets, 1966). Esto es, no se ha especificado y aclarado el significado de la "variable" beta en el contexto del modelo.

Por otra parte, como veremos posteriormente, algunos autores han considerado la decisión en el ámbito de estudio de la perso

nalidad (Broadbent, 1971; Eysenck, 1985 y Gray 1973). Por tanto, esta variabilidad e interacciones, presentes también en las figuras 4.19, 4.21 y 4.23, nos hace suponer que Ω es una variable contaminada (Arнау, 1978) y que probablemente el proceso de decisión comporte una serie de subprocesos aún no determinados.

Sin embargo, la variable d' aparece más nítida y con tendencias más claras. En la figura 4.18 observamos, por ejemplo, el decaimiento de la discriminación en función del tiempo y como hemos señalado en la figura 4.16, parece confirmarse que a mayor cantidad de acciones menor discriminación.

Otro efecto que resaltamos es que en el intervalo de retención las acciones típicas se discriminan mejor. En el MOP 2 podría haber influido la probabilidad "a priori" de aciertos con una ventaja del 71% sobre las atípicas, mientras que la probabilidad "a priori" de una falsa alarma era del 71% a favor de las atípicas (tabla 4.1); aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas.

Un dato más a considerar es que para dicho MOP la media en tipicidad era de 0.48, con lo cual estamos ante un esquema con un alto grado de contenido informativo en relación con el tema, tanto en el caso de las típicas como en las atípicas. Ello queda evidenciado por su decaimiento paralelo sin diferencias significativas, no teniendo efectos en este caso la probabilidad "a priori" ni la división en típicas y atípicas (figura 4.20).

Por el contrario, el MOP 5 presenta un alto número de acciones (92), un bajo nivel de tipicidad (0.194) y una alta probabilidad de atípicas (tabla 4.2), con diferencias significativas en el intervalo y en la interacción, pudiendo identificar dos procesos independientes y concurrentes para las acciones típicas y atípicas en función del intervalo de retención (figura 4.22).

Resumiendo todo lo anterior, y comparando con los resultados que obtuvieron Smith y Graesser(1981) en adultos, podemos señalar que algunos datos nos permiten hablar en términos predictivos y de una posible generalización. Nos referimos al decremento en la discriminación de las acciones típicas y atípicas en función del tiempo.

Por otra parte, aunque queda menos demostrado, se puede establecer una relación inversa entre la discriminación y el tamaño del esquema. Sin embargo, en el caso de (7) solamente podemos hablar de cierta tendencia al azar de los resultados en función del tiempo.

Finalmente, sería necesario comprobar en investigaciones futuras si las diferencias entre los dos esquemas considerados se deben a la probabilidad "a priori" y en caso afirmativo ver en qué medida proceden de la "cantidad de información" o del tamaño del esquema. En todo caso, si partimos de estos resultados, podemos concluir que la probabilidad "a priori" es una variable que influye en la discriminación de las atípicas, de tal forma que cuando se incrementa la proporción relativa de éstas sobre las típicas su discriminación es menor que en las típicas. Concluimos que la adquisición de una probabilidad relativa de señales muy pequeña de acciones atípicas se podría explicar por un efecto de aislamiento o efecto de Von Restorff(1933), mientras que la adquisición de una probabilidad relativa pequeña de acciones muy típicas podría explicarse por dicho efecto y por su organización esquemática.

Así pues, la mayor cantidad de información de las acciones típicas en relación con el esquema y su mayor TR en los procesos de detección y sobre todo en la decisión nos permite afirmar que un pequeño conjunto de acciones o señales muy típicas representan la base fundamental de la adquisición del conoci

to en todas sus dimensiones: génesis, desarrollo, organización progresiva, procesos, etc.

Nos queda, por último, analizar las curvas ROCs, ya que la posible modelación matemática de algunos contenidos se presentará en las conclusiones en relación con otros aspectos descriptivos y formales de los modelos.

En general, las curvas ROCs confirman los resultados anteriores. Sin embargo, aportan información adicional en dos sentidos: en primer lugar la pendiente tiende a ser mayor para las acciones típicas, es decir lo contrario de lo que ocurrió en el experimento V. Una vez más este hecho podría deberse a la mayor probabilidad de las atípicas. No obstante, vemos que en este caso no hay grandes diferencias entre las falsas alarmas de las típicas y atípicas. Si la probabilidad "a priori" fuera a la inversa, es decir, un mayor número relativo para las atípicas, los resultados podrían ser más parecidos a los del experimento V, y en una maximización de estas diferencias estarían las investigaciones de Smith y Graesser (1981).

Vemos, sin embargo, que las probabilidades altas en favor de las atípicas no produce en las atípicas una mayor pendiente de bida a la ausencia relativa de falsas alarmas (figuras 4.24 y 4.26). Si estos resultados se confirman estaríamos ante el hecho de que cuando la probabilidad "a priori" es muy baja para las atípicas se daría el "efecto de tipicidad", apareciendo cantidades altas de aciertos y falsas alarmas en las típicas, mientras que en las atípicas las falsas alarmas serían mínimas, siendo la cantidad de falsas alarmas la causa de la mayor discriminación en las atípicas; pero cuando todo es a la inversa, no ocurre el fenómeno contrario, es decir, la aparición de valores mínimos en las falsas alarmas de las típicas. Así pues, aunque éstas se discriminan mejor en este caso, no se da sin embargo el

"efecto de tipicidad".

Nos encontramos, por tanto, ante el hecho de que la organización esquemática mantiene de una forma constante un nivel de discriminación al margen de la probabilidad o de la atipicidad, anulándose los efectos de tipicidad y de probabilidad cuando el esquema posee un alto nivel de contenido informacional, MOP 2. En resumen, hemos delimitado tres variables: cantidad de información esquemática, probabilidad "a priori", y tipicidad, anulando sus efectos unas a otras por este mismo orden.

Una segunda aportación de las curvas ROCs se ha presentado en la figura 4.25, en la que se consideran las diferencias de los sujetos en la estimación de las diferencias en la categoría. Evidentemente, es posible profundizar en cualquiera de las variables anteriores. Así, al realizar los cálculos correspondientes obtuvimos índices d' estadísticamente significativos entre acciones típicas y atípicas. Estos resultados de una prueba "post hoc" y un tanto exploratoria, muestran, sin embargo, la necesidad de profundizar en el estudio de la organización individual de la información.

Para concluir, baste destacar, que el "efecto de tipicidad" tal y como lo presentan Graesser y Nakamura (1981) puede ser relativizado en función de la probabilidad como señalan Hastie (1981) y Mandler (1984) y muestran nuestros datos, a la vez que proponemos la necesidad de prestar mayor atención en investigaciones futuras a la denominada cantidad de información.

En relación a la adquisición en el niño, se han de considerar las diferencias individuales con el fin de precisar en qué medida éstas influyen en la organización posterior del conocimiento y en la formación de sistemas organizados de información.

Estos resultados permiten delimitar procesos y controlar va-

riables que hasta el momento no se habían precisado de una forma conjunta a la edad de 7;5 años. Así pues, la discriminación aparece como un proceso regular y sensible a los efectos de las variables. Por tanto, nos encontramos ante un hecho básico en la génesis y adquisición del conocimiento. En este sentido, algunos autores han establecido una serie de niveles de contraste para comparar la discriminación obtenida (Eilers, Gavin y Wilson, 1979), pudiendo citar también en esta línea el trabajo de Aslin y Pisoni (1980b).

Otros investigadores han señalado que en la adquisición del lenguaje la discriminación se centra en las categorías relevantes (Eimas, Siqueland, Jusczyk y Vigorito, 1971; Eimas, 1974). Así, la discriminación dependería del contraste de la organización categorial (Eimas, 1975; 1982), siendo la discriminación categorial consecuencia de la forma en que el sistema auditivo humano procesa señales acústicas complejas (Jusczyk, 1982).

Las posibilidades de esta corriente de investigación son prometedoras a nivel de contenido y metodología, ya que permiten por ejemplo el estudio del lenguaje oral mediante el análisis de la composición espectral del registro de estos sonidos. Ello proporciona nuevas técnicas de medida que pueden ser incorporadas a nuestro modelo.

Concluimos aceptando que los resultados en este trabajo son consistentes con la discriminación de categorías relevantes que hemos comentado anteriormente (Eimas et al., 1971).

Por otra parte, los estudios que han aplicado la detección de señales en niños (Pezdek, 1980; Thomas et al., 1981), no han precisado en los términos en que queda expresado en esta investigación el proceso de discriminación. Debido, pues, a la ausencia de resultados comparativos, esperamos confirmar estas conclusiones

en investigaciones futuras.

Una última conclusión se debe al no cumplimiento de nuestras hipótesis sobre la obtención de criterios más laxos a medida que se incrementa la información esquemática. Hemos visto que las interacciones de las variables en el proceso de decisión no permiten consideraciones generales fiables. Otros autores han encontrado diferencias en las decisiones de tipo social realizadas por niños entre 3 y 7 años (Knight, Dubro y Chao, 1985; Chao, Knight y Dubro, 1986); pero no especifican si se da una tendencia o constancia en algún aspecto concreto de la decisión.

En general, salvo las investigaciones citadas sobre discriminación auditiva verbal, el resto de trabajos sobre estos contenidos en niños necesita de una mayor sistematización metodológica y experimental, operacionalización de procesos y variables, especificación de técnicas de medida, y concreción de modelos.

CONCLUSIONES

Los dos experimentos anteriores proporcionan elementos de juicio suficientes para estimar desde el punto de vista matemático aquellas variables que presentan una tendencia constante. Así pues, el TR como variable dependiente y la edad como variable independiente representan magnitudes cuantitativas continuas, que pueden ser representadas por el conjunto de los números reales, y por consiguiente, reúnen las condiciones necesarias para ser estimadas mediante funciones matemáticas (Lewis, 1960, y apéndice A-13).

Por otra parte, el decaimiento de d' en función del tiempo, no permitiría la aplicación de funciones desde un punto de vista estricto de la teoría de la medida. No obstante, la constancia de los resultados experimentales nos podría permitir partir del

supuesto de continuidad, ya que hemos comprobado la constancia empírica y la homogeneidad a la vez que la sensibilidad de tal medida. Otras razones se podrían deber al paralelismo entre el decaimiento geométrico u aritmético y a los propios supuestos de continuidad de las medidas en el modelo de la detección de señales. Por consiguiente, realizaremos estos cálculos con las limitaciones que se derivan de estos supuestos.

En la tabla 4.6 se representan las medias de los tiempos de

Tabla 4.6

Edad	7	10	14
Decisión(atípicas)	1.28	1.17	1.55
Decisión(típicas)	1.40	1.32	2.31
Detección(atípicas)	1.23	0.96	1.29
Detección(típicas)	1.39	0.90	1.37
Detección y decisión en típicas	2.79	2.22	3.68
Detección y decisión en atípicas	2.51	2.13	2.84

reacción para cada una de las condiciones. También se presenta la suma de ambos procesos, debido a la posible correspondencia que pudiera haber entre ellos. Preferimos no hablar aún en términos de aditividad de procesos ya que a pesar de ser la función lineal el mejor ajuste en todos los casos (tabla 4.7), las pruebas anteriores y las representaciones geométricas no son concluyentes al respecto. De hecho, aunque no aparece interacción significativa en el AVAR correspondiente, ello no debe conside-

rarse como prueba suficiente de paralelismo entre ambas variables. Aunque el hecho contrario, es decir, la presencia de interacción, según Winer (1971) puede aceptarse como prueba de la no ad

Tabla 4.7

Proceso	Función	CD
Decisión(atípicas)	$y = a \cdot x + b$	0.56
Decisión(típicas)	$y = a \cdot x + b$	0.76
Detección(atípicas)	$y = a \cdot x + b$	0.06
Detección(típicas)	$y = a \cdot x + b$	0.0028
Detección y decisión en típicas	$y = a \cdot x + b$	0.45
Detección y decisión en atípicas	$y = a \cdot x + b$	0.29

tividad.

Por otra parte, las figuras correspondientes a las tablas anteriores (figuras 4.1, 4.2 y 4.3) representan interacciones geométricas (Winer, 1971). En todas ellas aparece una constante, es decir, una función lineal como el mejor ajuste mediante la aproximación por mínimos cuadrados.

Otro aspecto importante se refiere al coeficiente de determinación (CD ó r^2). Dicho coeficiente es un índice de la precisión con que la función lineal permite predecir la variable dependiente. En esta modelación matemática se muestra que r^2 mantiene valores con cierta potencia predictiva, sobre todo en acciones típicas y atípicas en la decisión (tabla 4.7).

Estos resultados permiten un acercamiento predictivo al de-

sarrollo de procesos incluidos en el esquema y en función de la edad (cabe resaltar de una forma especial el proceso de decisión en t \acute{u} picas, $CD = 0.76$).

Sin embargo, nos surgen dos problemas te \acute{o} ricos importantes, el primero se refiere a la relaci \acute{o} n entre TR y ζ en el proceso de decisi \acute{o} n. El segundo nos lo planteamos de acuerdo con Bransford, Nitsch y Franks (1977), se refiere a si lo que estamos identificando son los "procesos" relacionados con la adquisici \acute{o} n del conocimiento, o si nos centramos m \acute{a} s bien en la medida de los "productos" de estos procesos. Seg \acute{u} n estos autores, la educaci \acute{o} n pone su \acute{e} nfasis en el producto m \acute{a} s que en los procesos; pero en general hay una falta de precisi \acute{o} n en la determinaci \acute{o} n, definici \acute{o} n y medici \acute{o} n de procesos.

En todo caso, la amplia utilizaci \acute{o} n del t \acute{e} rmino proceso en los modelos cognitivos, y la falta de definiciones operacionales del concepto, nos obliga a proponer una delimitaci \acute{o} n te \acute{o} rica, que incluya los resultados obtenidos en este trabajo y los que seguidamente seguiremos presentando.

Continuando con la modelaci \acute{o} n matem \acute{a} tica de algunos resultados, trataremos seguidamente el olvido, o lo es lo mismo, el decaimiento de la informaci \acute{o} n del sujeto a lo largo del tiempo, utilizando d' como variable dependiente. Prescindimos en este an \acute{a} lisis de la tipicidad y atipicidad porque no hemos obtenido a \acute{u} n resultados confirmatorios sobre el paralelismo entre ambas medidas.

Otros resultados muestran una interacci \acute{o} n significativa entre el intervalo y la tipicidad (AMVAR correspondiente al MOP 5, figura 4.22). En la tabla 4.8 representamos las d' para los MOPs 2 y 5, as \acute{i} como, la media entre ambos. En la tabla 4.9 podemos ver las funciones que representan el mejor ajuste de estos datos

Tabla 4.8

Intervalo	6 m.	6 h.	18 h.
MOP 2	1.75	0.84	0.46
MOP 5	0.90	0.25	0.08
\bar{X}	1.325	0.545	0.270

y los coeficientes de determinación correspondientes.

Dichos resultados muestran que el decaimiento o el olvido de la información esquemática puede ser representado mediante una función logarítmica. Hemos elegido las funciones que presentan un r^2 más alto; pero otras como la lineal y de potencias, daban también un nivel alto en el coeficiente de determinación, con lo cual no podemos afirmar que la función logarítmica represente, en un sentido de generalización formal, el decremento de la información esquemática en función del tiempo.

Como ilustración formal de estas conclusiones presentamos las figuras 4.27 y 4.28 en las que podemos observar los resultados más relevantes de estos modelos matemáticos. La transformación del tiempo en escala logarítmica permite obtener una representación semilogarítmica (figura 4.28), y mediante el ajuste por mínimos cuadrados una función logarítmica.

Resumiendo, se dan dos procesos contrarios pero de tendencia parecida. Uno representa la adquisición a medida que aumenta la edad (figura 4.27) y otro la pérdida de información a lo largo del tiempo (figura 4.28).

Finalmente, al considerar el tiempo en ambos procesos se obtienen los valores de la tabla 4.10 y la representación de

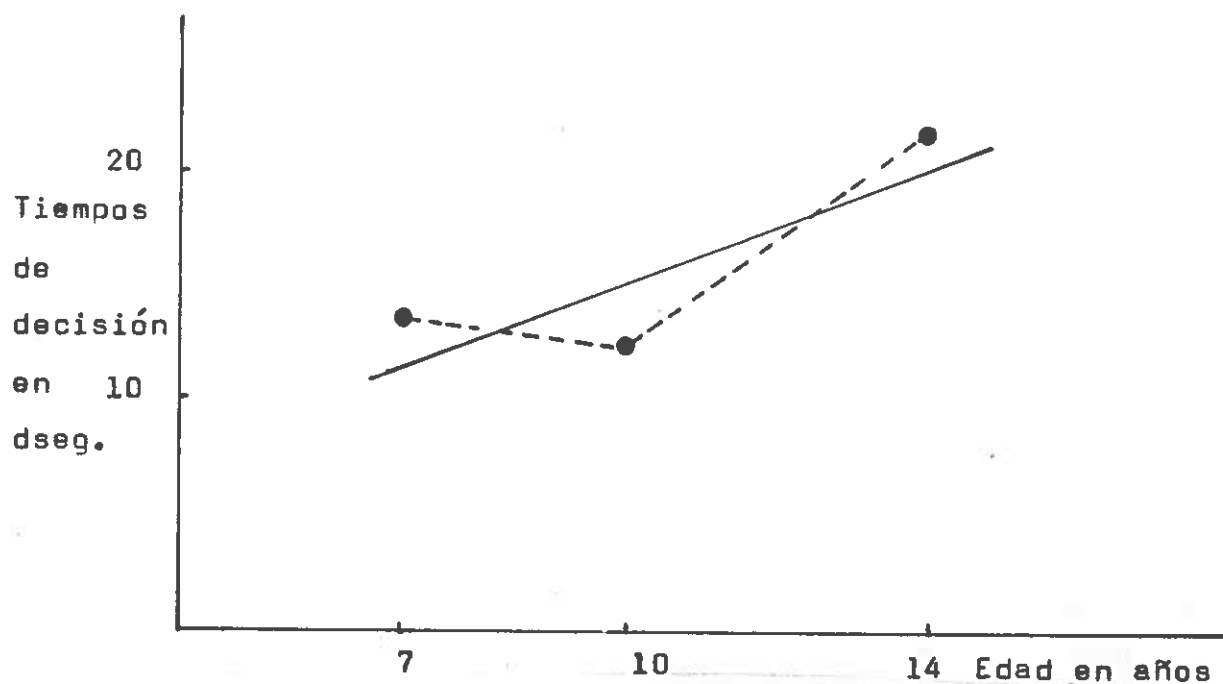


Fig. 4.27 Criterio de decisión obtenido (línea discontinua) y estimado (línea continua) para las edades de 7, 10 y 14 años, medido mediante los tiempos de decisión correspondientes.

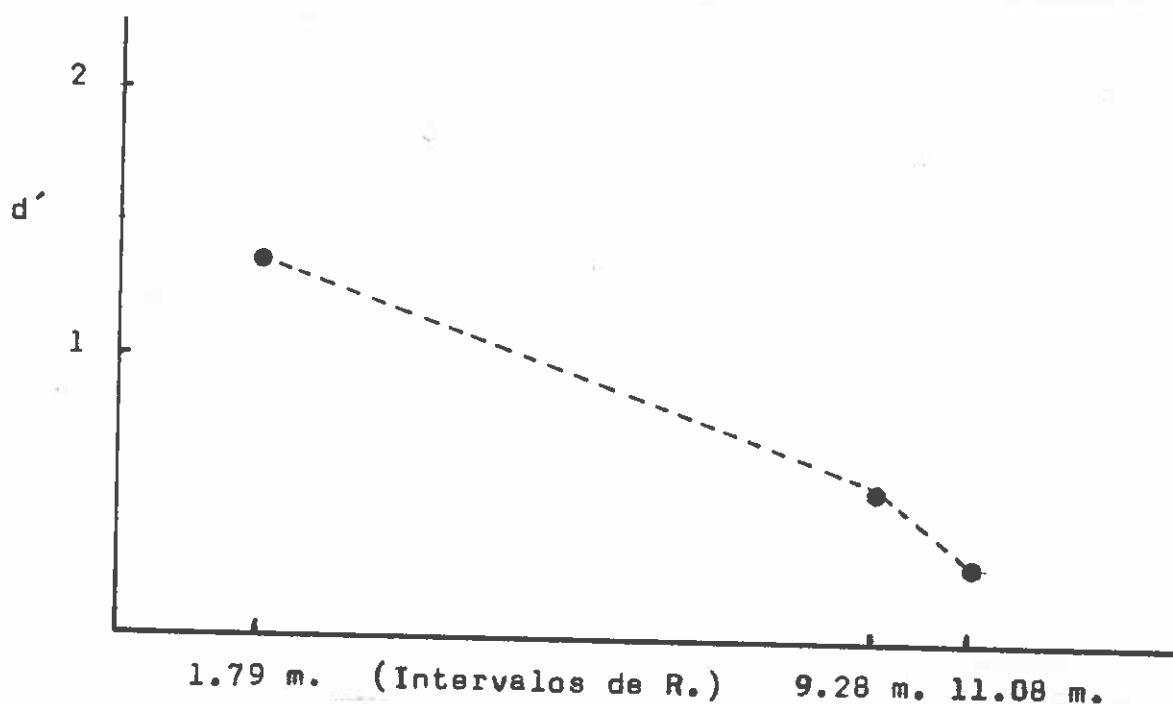


Fig. 4.28 Representación de los valores d' en función de los intervalos de retención transformados a escala logarítmica. Dichos valores corresponden a la media de los MOPs 2 y 5, tabla 4.8.

las funciones de la tabla 4.11. En ésta podemos comprobar que la decisión en función de la edad tiene un relativamente alto coeficiente de determinación. Esto era de esperar por los

Tabla 4.10

Edad	7	10	14
Decisión	1.34	1.24	1.93
Detección	1.31	0.93	1.33

Tabla 4.11

Comparación	Función	CD
Decisión/Edad	$y = a \cdot x + b$	0.70
Detección/Edad	$y = a \cdot x + b$	0.016
Decisión/Detección	$y = b \cdot a^x$	0.45

resultados de las tablas 4.6 y 4.7; pero, al comparar la decisión con la detección, obtuvimos $r^2 = 0.45$.

En estos resultados la función que mejor se ajusta a los datos es la exponencial (decisión y detección en tabla 4.11). No podemos, sin embargo, hablar en términos predictivos debido a la falta de significación estadística; pero podría ser indicativo de una posible relación entre variables más bien relacionadas con los procesos sensoriales, como la detección, y variables que tendrían más que ver con aspectos cognitivos, como es el caso de la decisión.

Para comprender mejor estos procesos podemos observar la fi-

gura 4.29. En ella vemos un crecimiento progresivo en la distancia entre la detección y decisión a medida que aumenta la edad. Es decir, son procesos que concurren en su génesis y divergen progresivamente con el desarrollo. Observamos además, que el incremento en el número de acciones a la edad de 10 años coincide con un mayor número de acciones aportadas (confróntese con la figura 3.4). Hay, pues, a la edad de 10 años una mayor aportación en el número de acciones y un menor tiempo de reacción; pero no una mejor delimitación de procesos que en edades superiores.

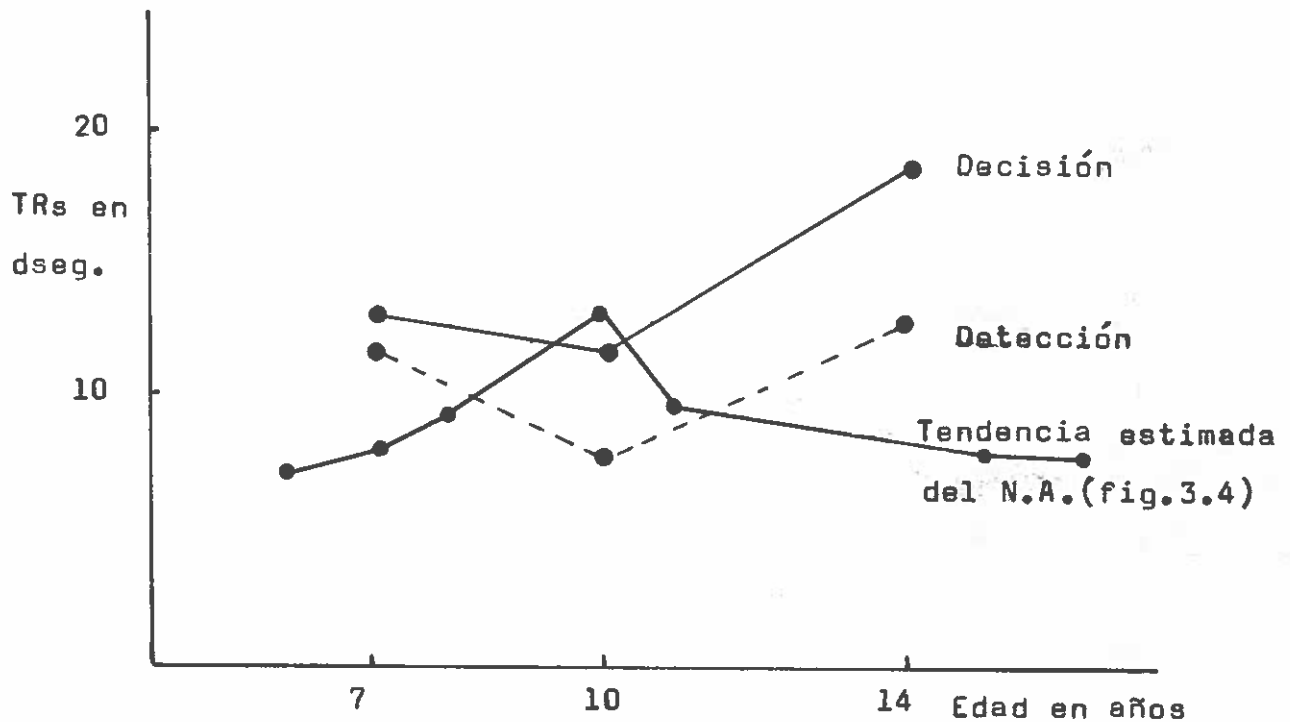


Fig. 4.29 Tiempos de reacción en función de la edad (7, 10 y 14 años) para los procesos de decisión y detección. Comparación con los datos de la figura 3.4, esto es, número de acciones aportadas en función de la edad.

CAP. V OTRAS VARIABLES RELACIONADAS CON EL ESQUEMA

Tanto en la introducción teórica como en la parte experimental se ha venido señalando la posibilidad de que lo que hemos denominado organización o estructuras esquemáticas, no solamente se produzca en el tipo de esquema denominado MOP o script (con las variables y procesos citados), es decir, esquemas cuya función principal consiste en representar sistemas estructurados de información con un carácter reconstructivo, sino también con otros tipos de variables, como por ejemplo la representatividad (Kahneman y Tversky, 1973; Tversky y Kahneman; de Vega, 1984), o bien mediante información de naturaleza distinta (por ejemplo: sílabas, dibujos, etc.).

La representatividad es la correspondencia entre una muestra y una población, un ejemplar y una categoría y de una forma muy general entre un resultado y un modelo. Así, esperamos que en el MOP 5, "ir al colegio", se den acciones como "escuchar al profesor", "escribir", etc. Es más, sabemos de hecho que éstas se van a producir. Nos situamos, por consiguiente, a un nivel constructivo en aquellas acciones que progresivamente van formando parte del esquema (sea a nivel genético o por aprendizaje). A partir de aquí la adquisición de una nueva acción se va a incorporar al esquema dependiendo, según Royer (1977), de tres factores: la experiencia sensorial, la estructura (organización) del propio conocimiento del que aprende, y el contexto ambiental del sujeto.

Una teoría constructiva es sensorial en el sentido que acabamos de comentar, diferenciándose de la hipótesis de la reaparición de Neisser (1976) en que para este autor en la recuperación o recuerdo se trata de "revivir la huella que esencialmente es una copia almacenada de la experiencia sensorial" (Royer, 1977, pág. 168).

No obstante, una teoría reconstructiva parte del supuesto de producción y descubrimiento de la propia conciencia (Anderson y Ortony, 1975; Bransford, Barclay y Franks, 1972). Se diferencia de las anteriores en que hace intervenir en la rememoración los "esquemas" de memoria del sujeto, su forma de organizar los patrones, su manera particular de identificar la realidad. En este sentido, hay autores que señalan que debemos centrarnos en el estudio de los procesos más que en la representación o estructura del conocimiento. El proceso implica el cambio de un estado a otro, y como tal sería más importante en la adquisición del conocimiento que el estudio de la representación o estructura de éste (Nelson, 1977).

Nuestro planteamiento, sin embargo, parte de la necesidad de integrar representación general y procesos concretos, ya que una representación o estructura que se refiere de una forma precisa a una realidad (variables conocidas, escalas, sistemas de modelos teóricos, MOPs, scripts, etc.) permite la posibilidad, como estamos comprobando en esta investigación, de identificar procesos. A su vez, los procesos se forman en estrecha conexión con la realidad. Por tanto, se trata de profundizar en el conocimiento de procesos específicos y ver la forma en que se relacionan con la representación que el sujeto tiene de la realidad, mediante la aplicación de sus propios códigos y esquemas. Con ello no dejan de tener importancia las investigaciones puntuales en temas específicos, como por ejemplo la detección; pero en todo caso hemos de suponer "a priori" su posible interacción con otros procesos de naturaleza semántica.

Retomando el inicio de este capítulo y considerando lo anterior, podemos suponer que también en materiales o información en principio no esquemática, el sujeto puede organizar la informa-

ción bajo algún patrón o concepto común. Por ejemplo, sabemos que hay un conjunto de palabras a las que llamamos verbos y que, básicamente, indican acciones, o bien que las palabras funcionales se parecen en que no tienen un objeto como referente. En ambos conjuntos hay una relación lógica de similitud entre sus componentes; pero los niños, sin aprender esta categorización, utilizan correctamente estas palabras y por tanto poseen un concepto peculiar sobre su aplicación.

Como señala Nelson (1977) el término concepto en este contexto no implica necesariamente una organización lógica determinada, aunque evidentemente ésta es conceptual. "Un concepto parece ser una disposición cognitiva muy básica, y es importante indudablemente para la organización y exploración del medio por el niño pequeño" (Nelson, 1977, pág. 221). Flavell (1970) se situó también en una línea semejante, pero los conceptos que utiliza son de naturaleza lógica y desarrollados a partir de sus predecesores (Piaget, 1952 y Vygotsky, 1977). Posteriormente Bruner (1978) entre otros se centran en clases específicas de conceptos.

Sin embargo, la génesis y formación de un concepto no depende necesariamente de sus atributos, sino de un armazón u organización básica que puede tomar formas diversas, como scripts, estructuras de sucesos, etc. Así, una profundización en el análisis de elementos y categorías empíricos, junto con las estructuras formales como modelos de referencia, nos proporcionan un acercamiento más completo al problema que la exclusiva utilización de modelos o reglas formales.

Con estos planteamientos generales, y las conclusiones que hemos venido presentando a lo largo de esta investigación, pretendemos comprobar, si tanto la teoría como la metodología propuestas, se pueden generalizar en su aplicación al material normalizado en el experimento II: palabras y sílabas; experimento III:

dibujos, y experimento IV: conceptos; considerando además la posibilidad de que en el proceso de decisión incluya alguna variable relacionada con la personalidad.

Esta extensión sigue, por tanto, la misma lógica que los experimentos V y VI del capítulo anterior, salvo que en lugar de esquemas propiamente dichos, utilizamos, en cierto modo, elementos incluidos en estos esquemas: palabras o sílabas; o bien, una forma diferente de representación: dibujos; o en el caso del experimento IV una estructura semejante a la del esquema; pero con un contenido nuevo para el niño.

Por otra parte, hemos de ir con cautela en lo que a las variables de personalidad se refiere, ya que, como hemos señalado, el criterio de decisión medido mediante β presenta una gran variabilidad e interacciones con otras variables. Por ello, consideraremos, aunque de forma inicial, algunas "variables" cuya naturaleza desconocemos; pero que tal vez podrían incidir en el proceso de decisión.

EXPERIMENTO VII

En el experimento IV obtuvimos un efecto altamente significativo de la variable intervalo y una escala ordinal sobre la "importancia" de las acciones. Sin embargo, pretendíamos realizar una aplicación, de la misma forma que se ha hecho con los esquemas, para analizar la importancia de una forma semejante a la tipicidad. En dicha aplicación surgieron dos problemas: el primero se refiere a que el esquema tratado debe ser organizado por el sujeto en muy poco tiempo. Es un tipo de esquema no familiar para el sujeto y, por tanto, no se puede definir como script, tampoco requiere un alto nivel de relaciones abstractas, por consiguiente no es un MOP. No obstante, podemos admitir que posee

una unidad temática y que predominan las relaciones espacio-temporales y causales entre sus diferentes acciones (apéndice A-3).

Un segundo problema se deriva de lo que acabamos de exponer y de la variable elegida. Como se desprende del trabajo de Sedlak y Kurtz (1981) los efectos de la contigüidad temporal y los causales son muy importantes; pero se han de operar variables para especificar de forma objetiva y concreta cómo intervienen en las estructuras definidas.

En realidad investigamos relaciones funcionales partiendo de estructuras conocidas de una forma sistemática o formal. No obstante, a pesar de que a menudo la estructura de la información es determinante, y en todo caso necesaria; observamos sin embargo, que una información que mantiene su estructura inalterada puede alcanzar diversos niveles de funcionamiento (Prawat y Anderson, 1983; Kolodner, 1983a, 1983b; Nelson, 1983; Schank, 1979). Estos niveles dependerán de la motivación, intereses o formas peculiares de aprendizaje.

Otro nivel de análisis se establece al considerar la influencia de un elemento del esquema en el resto de unidades. Así, Kolodner (1983a) ha analizado algunos MOPs utilizados en la negociación diplomática, señalando cómo cambia la información en memoria en función de la relación de un ítem con el contexto. Situados en este ámbito, y debido a que la memoria también es reconstructiva, ésta puede reorganizar y extraer la información disponible a partir de diferentes variables. En definitiva, no interesa tanto la descripción de una cantidad más o menos limitada de memorias; sino en relación a qué contextos las personas utilizan la información de que disponen de una forma diferencial (Kolodner, 1983c; Kolodner y Barsalou, 1982; Schank y Kolodner, 1977).

Las citas anteriores proceden de la investigación en ciencias de la computación y de la información, y aunque mantienen una línea de trabajo muy pragmática, en el sentido de que utilizan modelos con el fin de organizar grandes cantidades de información de la que se pueda disponer en un momento determinado; no explican, sin embargo, cómo el sujeto cambia, organiza, o genera información.

Para nosotros dicho pragmatismo se centra en que el niño utilice progresivamente estructuras más complicadas y ricas en significados, discrimine lo más importante o relevante de una temática concreta, etc.

En consecuencia, con este experimento pretendemos comprobar si la variable intensiva que hemos denominado "importancia" puede considerarse relevante en el contexto de la adquisición de conceptos.

En esta aplicación utilizamos una categorización abstracta de carácter semántico para comprobar si, como ocurre con la tipicidad, las acciones categorizadas con un mayor nivel de importancia eran reconocidas mejor.

MÉTODO

Sujetos

Participaron 32 sujetos de 8;4 años como media del grupo y $DT = 0.47$. Todos ellos pertenecían al tercer nivel (EGB).

Material

Se utilizaron las acciones aportadas y normalizadas en el experimento IV y un proyector Agfa-Gevaert, typ 5947-608 de en-

foque automático.

Procedimiento

Seguimos el mismo procedimiento utilizado en el experimento VI, salvo que la variable en este caso fue la "importancia" en lugar de la tipicidad, y que las acciones que fueron utilizadas como señal formaban parte de un gui3n (esquema n3mero 25, ap3ndice A-3), mientras que la prueba de reconocimiento se realiz3 mediante la escala obtenida en el experimento IV, en el mismo or- que aparece en el ap3ndice A-3.

Se utiliz3 un dise1o factorial 2 x 3 de medidas repetidas, con dos niveles de "importancia" a partir de la media de la escala, y tres niveles de intervalo de retenci3n (inmediato, 24 horas y 48 horas). Todas las pruebas se realizaron a las 9.15 horas.

RESULTADOS

Aplicamos un AVAR a la matriz de aciertos obtenida mediante la utilizaci3n de un programa del paquete estadístico BMDP tal y como se ha realizado en experimentos anteriores.

La variable importancia result3 pr3xima a la significaci3n con $F(1,90) = 3.26$, $p < 0.07$; pero no fue significativa la variable intervalo ni la interacci3n intervalo-importancia.

DISCUSI3N

Los resultados anteriores s3lo nos permiten realizar un an3lisis comparativo de las variables. En primer lugar hemos de resaltar que en un gui3n no habitual para los sujetos y con fuertes relaciones espacio-temporales y causales, la informaci3n no

decae demasiado en función del tiempo. En todo caso, se ha dado un decremento en función del intervalo, aunque éste no ha resultado estadísticamente significativo.

También se han conservado mejor las acciones más importantes en relación a las definidas como menos importantes, aunque su diferencia tampoco ha llegado a ser significativa. Este hecho es consistente con los resultados obtenidos en los experimentos en los cuales se ha utilizado la tipicidad como variable. Es decir, hay más aciertos en las más importantes (figura 5.1).

No solamente basándose en una teoría del esquema se ha generado investigación sobre categorías de este tipo. Los trabajos sobre metamemoria, entre los que se encuentran Brown y Smiley (1977) y Brown Smiley y Lawton (1978) han ofrecido resultados sobre la adquisición de esta categoría. Estos autores obtuvieron una escala de cuatro puntos sobre la importancia de las unidades lingüísticas incluidas en un texto.

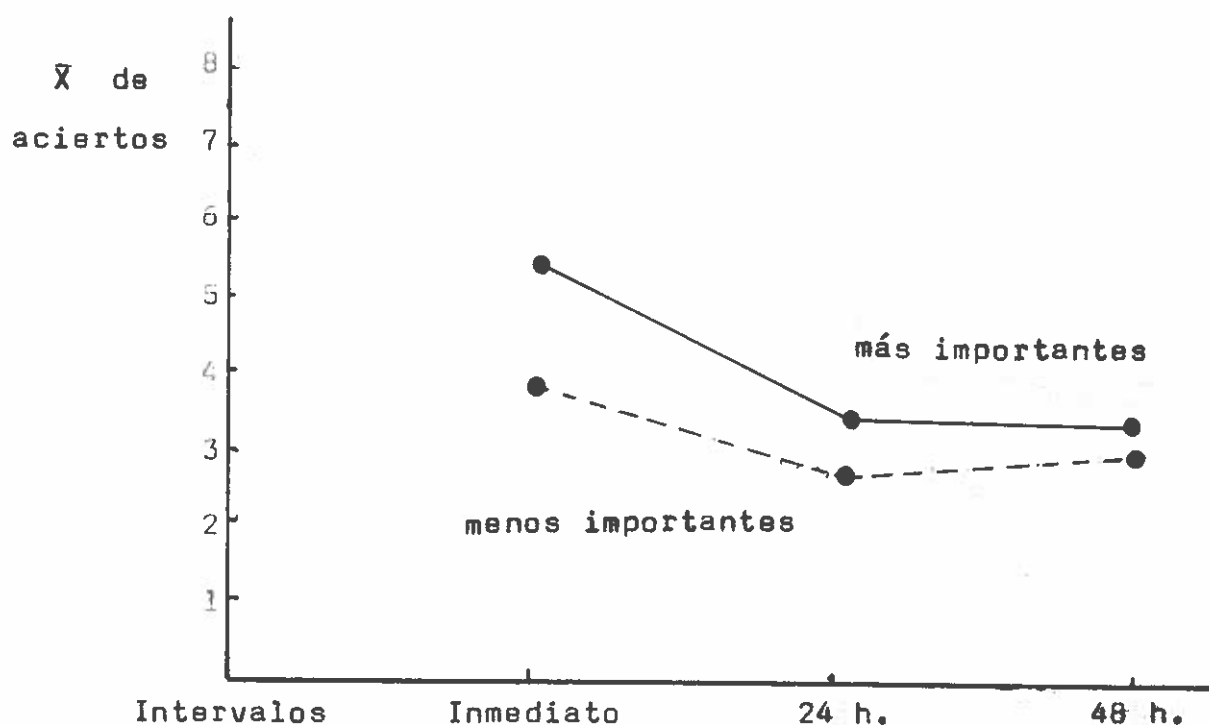


Fig. 5.1 Media de aciertos para las acciones más o menos importantes en función del intervalo de retención.

Para Brown y Smiley(1977) metamemoria es equivalente, en este contexto, a sensibilidad para establecer niveles de importancia. Ésta llega a adquirir un alto grado a la edad de 12 años, siendo el nivel de importancia altamente significativo en la determinación del recuerdo. Según estos autores los niños del tercer nivel no distinguían grados de importancia, mientras que en el quinto nivel distinguían las unidades más relevantes del texto.

A pesar de las diferencias entre los textos utilizados por dichos autores y el texto utilizado en esta investigación, vemos que nuestros datos en tareas de reconocimiento son consistentes con los resultados de estos autores. No obstante, y tal vez por la metodología que hemos venido utilizando (sobre todo: valoración de las acciones por los sujetos y tareas de reconocimiento) hayamos comprobado que los niños de 7;5 años utilizaron las dimensiones de las categorías con cierto grado de diferenciación.

Por otra parte, en esta aplicación y en los resultados de la figura 5.1, más que mostrar que los niños de 8;4 años saben dimensionar o no la importancia de una categoría, lo que queda más patente es la "activación" diferenciada de los dos conjuntos de acciones (nivel alto y nivel bajo de la categoría) en memoria.

Las investigaciones de Brown, Smiley, Day, Townsend y Lawton (1977), Brown y Smiley (1978) y Yussen, Matheus, Buss y Kane (1980) sitúan en edades posteriores la formación de categorías. No obstante, hemos de señalar que estos autores parten del análisis formal de estructuras gramaticales (Stein y Glenn, 1979).

Sin embargo, la utilización en esta investigación de un material distinto, así como, la aplicación en el niño de modelos y teorías basados en el esquema (Nelson, 1977, 1978, 1981a, 1981b, 1981c) nos ha permitido mostrar que la adquisición de lo simbó-

lico no se postpone necesariamente a lo sensoriomotor. Así pues, sobre las edades en que se adquieren contenidos de naturaleza simbólica o abstracta hay diferentes aportaciones: por ejemplo (Lucariello, 1987) habla ya de juego simbólico en niños de 25 y 26 meses; mientras que la categoría "importancia" es situada por Brown y Smiley (1978) en edades superiores a los 7 y 8 años.

Resumiendo, quizás lo que falte es una metodología adecuada para detectar no sólo la existencia de variables abstractas; si no también procesos que intervienen de forma diferencial en la adquisición de estas variables.

De momento, baste señalar que, en lo que a los conceptos se refiere, y en las variables y procesos que aquí hemos tratado, su génesis podría iniciarse alrededor de los 7 y 8 años. Sin embargo, dado que los resultados no fueron estadísticamente significativos, preferimos mantener nuestras reservas al respecto hasta la confirmación o no de estos resultados, pasando, finalmente, a analizar el último tipo de estímulos que utilizaremos en este trabajo, es decir, palabras y sílabas.

EXPERIMENTO VIII

Este experimento tiene por objeto aplicar las escalas obtenidas en el experimento II, siguiendo las técnicas de medida y procedimientos que venimos utilizando en esta investigación.

La aplicación de nuevos métodos de análisis se deriva del hecho de que en la adquisición del conocimiento se han venido estudiando tradicionalmente una serie de categorías que podemos denominar "extensivas", dejando al margen la posible potencia, fuerza o intensidad de un signo sobre otro, aunque ambos perte-

nezcan a una misma extensión.

A lo largo de esta investigación hemos comprobado empíricamente que las frases, dibujos, palabras, etc. poseen diversos niveles en cuanto al significado, al ser incluidas en un contexto determinado. Hemos visto cómo estos niveles intensivos influyen en la codificación del material, comprobando cómo los niveles altos en tipicidad, importancia, etc. se discriminan mejor, representando posiblemente el armazón inicial que permite la génesis y desarrollo posterior del conocimiento.

Recientemente, algunos autores han señalado la importancia de las categorías generales e intensivas en la adquisición del conocimiento. Así, Burns (1986) ha mostrado que la similitud de una serie de estímulos representa un factor importante para determinar principios básicos de organización tanto en niños como en adultos. Por su parte, Scott y Greenfield (1986) han insistido en la necesidad de investigar el papel de las categorías intensivas indicando que a pesar de no haber sido prácticamente tratadas en la actualidad, juegan, sin embargo, un papel relevante en la adquisición y organización del conocimiento.

Otros autores también han expresado, de diversas formas en el ámbito del lenguaje, diferentes dicotomías que podrían utilizarse como conceptos básicos para iniciar una categorización. Estas han sido calificadas por Furrow y Nelson (1983) como estilos individuales en la adquisición, pudiendo situarse en un "continuum" entre lo simbólico y los mensajes orientados (Dore, 1974), lo referencial y lo expresivo (Nelson, 1973, 1975, 1976), lo analítico y lo holístico (Bretherton et al., 1983). Aparentemente, estas dicotomías nos recuerdan una versión lingüística del concepto de esquema piagetiano, pretendiendo delimitar, por otra parte, de una forma racional el lugar en el que se van a situar las categorías del sujeto o del niño.

No obstante, en nuestra aplicación, más que definir "a priori" el carácter y el lugar de las categorías aplicadas, partimos de la evidencia empírica de la utilización por parte del niño de categorías intensivas, simbólicas, referenciales, holísticas y semánticas en general. Un ejemplo lo observamos en la adquisición del lenguaje: sonidos, tonos, articulación de palabras, y sintaxis. En general se acepta que este tipo de codificaciones son de un alto rango en la adquisición del conocimiento. Por tanto, el estudio de su génesis y adquisición en el niño (desde las señales más elementales a las más estructuradas y complejas) representa un objetivo de interés en la actualidad.

Sin embargo, no sólo pretendemos obtener una escala en la que se muestran las diferentes formas de clasificación en función de la edad (experimento II); sino que también es necesario definir procesos diferenciados según las propias características del material generado. Por consiguiente, más que dicotomizar entre contexto y semántica, preferimos estudiar los procesos por medio de los cuales la información se transforma, suponiendo que hay variables que proceden del esquema o esquemas del sujeto, y otras que proceden de la estructura del material o del contexto.

Por otra parte, la teoría psicológica resultará altamente beneficiada en cuanto a su unidad y potencia explicativa, si en lugar de centrarnos solamente en el material, o en los diferentes estilos cognitivos de una forma exclusiva, analizamos procesos y variables comunes a distintos tipos de información, teniendo en cuenta las variables intensivas, así como, las extensivas y sus procesos de transformación en el sujeto.

En este contexto, los procedimientos de análisis y los sistemas de medida se podrían desarrollar partiendo de los contenidos citados y aplicando la descripción y estimación, el análisis

multivariable (dos o más variables dependientes), la comparación de dos o más procesos distintos, la operacionalización y obtención de medidas de éstos, etc. (Bisanz et al., 1979; Hertzog y Rovine, 1985; Pezdek, 1980; Tyler y Wessels, 1983; Kail, 1986).

Continuando con el procesamiento del material por parte de los sujetos, algunos autores han señalado que en la adquisición de la información se dan diferencias individuales sistemáticas (Bloom, 1973; Branigan, 1977; Clark, 1974; Furrow y Nelson, 1983; Peters, 1977 y Snyder, Bates y Bretherton, 1981, entre otros).

En esta investigación hemos comentado también que la variabilidad en el proceso de decisión, cuando hemos utilizado η^2 , podría tener relación con las diferencias individuales. Tales diferencias, según nuestros datos, no se deberían tanto a la precisión y acierto en la toma de decisiones; sino a la forma peculiar con que pudieran actuar los sujetos. En este sentido, algunos autores han aplicado la detección de señales en el contexto de las diferencias individuales, indicando que se da una relación entre el criterio de decisión (η^2) y el factor introversión-extraversión. Así, para Eysenck (1985) los introvertidos adoptan un criterio de respuesta más riguroso que los extravertidos, mientras que para Carr (1971) los introvertidos efectuaban menos falsas alarmas que los extravertidos y detectaban mayor número de señales. Por su parte Tune (1966) había obtenido una mayor cantidad de falsas alarmas en los extravertidos que en los introvertidos, correspondiendo a éstos una η^2 menor.

La aplicación de la detección de señales por estos autores introduce elementos cualitativamente distintos en la medición de las diferencias individuales. No obstante, sin una estimación que considere la probabilidad "a priori" y el criterio óptimo esperado en función de la matriz de confusión, los resultados obtenidos en las diferentes aplicaciones carecen de un término

de comparación. En consecuencia, si sólo se eligen algunos resultados de la matriz, como por ejemplo, los aciertos y falsas alarmas tomados como independientes, no se aporta información relevante sobre el proceso de decisión.

En todo caso, es necesario utilizar medidas relativas (d' o alguna otra de las propuestas en el apéndice A-7), que representen los efectos conjuntos de los aciertos y de las falsas alarmas. Ya que, como hemos mostrado en uno de nuestros trabajos (Arnaú, Pelegrina y Salvador, 1987b), pudiera ser que los extravertidos realizaran mayor cantidad de aciertos; pero con un mayor coste en las falsas alarmas, con lo cual el resultado de la discriminación fuera semejante al de los introvertidos, que aciertan menos, pero también obtienen menor cantidad de falsas alarmas. En ambos casos la medida d' no se ve afectada por el proceso de decisión.

Por otra parte, la denominación de criterio laxo o estricto, alto o bajo, debe ser operacionalizada en función del criterio óptimo esperado, por ejemplo, en la forma en que ha sido aplicado en el experimento VI. El problema estriba en que si el valor obtenido de λ en un experimento resulta: 0.95 para los extravertidos y 0.70 para los introvertidos y en otros resultados se obtiene 1.25 y 1.05 respectivamente, suponiendo que el valor óptimo esperado es la unidad (equiprobabilidad de la señal-ruido en la matriz de confusión), el análisis de los datos en términos de mayor-menor, nada o poco aclara sobre la eficiencia de tales decisiones.

Por el contrario, si partimos del criterio esperado, tales resultados podrían ser indicativos de la demanda de la tarea o de las características de la información utilizada, pudiendo derivarse estos resultados de la actuación más o menos conserva-

dora (ajustada al criterio óptimo) de los extravertidos en el primer caso y de los introvertidos en el segundo.

Con estos comentarios, no pretendemos alejarnos de nuestros objetivos iniciales en esta investigación, sino precisar de una forma operativa los métodos utilizados en la definición y cálculo del criterio de decisión, con el fin de que los resultados de las diferentes investigaciones puedan ser comparables. Pretendemos también confirmar nuestros resultados en el trabajo anteriormente citado y sobre todo buscar alternativas que permitan delimitar las variables o procesos relacionados con el índice Ω .

Resumiendo, comprobaremos en esta última investigación experimental si una variable o categoría intensiva, como la "riqueza semántica", se procesa de una forma diferencial al aplicarla dividida en dos niveles a partir de la media; ver si ello ocurre aplicando los mismos procedimientos que en los esquemas anteriores, y confirmar nuestros resultados anteriores sobre la relación entre el factor introversión-extraversión y el criterio de decisión. Finalmente, pretendemos dilucidar en este contexto la relación entre las falsas alarmas y Ω .

MÉTODO

Sujetos

Participaron los mismos sujetos del experimento anterior: 32 niños de 8;5 años como media de edad y $DT = 0.84$. Perteneían al mismo nivel académico, tercer curso de EGB.

Material

Se utilizó una lista de 45 palabras y otra de 36 sílabas. Las mismas que habían sido normalizadas según el procedimiento utilizado en los esquemas con la variable tipicidad. Dicha normalización fue realizada en el experimento II (ver las palabras y sílabas en los apéndices A-4 y A-5).

Los estímulos se presentaron mediante un proyector Agfa-Gevaert, typ 5947-608 de enfoque automático.

También se aplicó a todos los sujetos el EPQ-J.

Procedimiento

El trabajo se realizó en tres sesiones distintas: en la primera hicimos una prueba de memoria de reconocimiento de palabras. En la segunda, se aplicó el mismo tipo de prueba utilizando las sílabas, y finalmente, pasamos el cuestionario EPQ-J de Eysenck y Eysenck (1984). Cada una de las tres sesiones se realizó en días diferentes.

Tanto las palabras como las sílabas se dividieron en dos grupos a partir de la media en la categoría (2.04 en las palabras y 1.65 en las sílabas). En cada uno de éstos la razón señal-ruido fue equiprobable, quedando compensados los efectos de primacía y recencia mediante la presentación alternativa de ambos estímulos en la prueba de reconocimiento. Éstos permanecían 2 segundos en pantalla, tanto en la tarea de memorización como en la de reconocimiento.

Se aplicó de una forma colectiva, siguiendo en los demás aspectos el paradigma de la detección de señales en la versión en que Egan (1958) y Kintsch (1977) lo aplicaron a la memoria de

reconocimiento de palabras.

Las respuestas se obtuvieron mediante el procedimiento "SÍ-NO" de la detección de señales (Green y Swets, 1966), ya que éste era suficiente para los objetivos propuestos. Por esta razón se utilizó también la curva ROC basada en un punto (Egan, 1975).

La clasificación en introvertidos y extravertidos se realizó como en las demás pruebas, es decir, a partir de la media en la escala E del EPQ-J.

Se aplicó un diseño factorial 2 x 2 con una variable intra (el nivel de riqueza semántica) y otra entre sujetos (introvertidos y extravertidos).

RESULTADOS

Se calcularon las tasas de aciertos y falsas alarmas, así como la d' y β para cada uno de los niveles semánticos establecidos, es decir, alto (A) y bajo (B) (observar la tabla V.1). También se representa el valor de la pendiente (P) mediante el cociente entre la tasa de aciertos (TA) y la tasa de falsas alarmas (TFA). En la última columna podemos ver el número de ensayos (E) aplicado para cada condición. Cada una de estas cuatro si-

Tabla V.1

"Variables"	FA	TFA	d'	β	P	E
Palabras(A)	0.93	0.50	1.47	0.33	1.86	960
Palabras(B)	0.33	0.13	0.69	1.72	2.54	480
Sílabas(A)	0.36	0.13	0.77	1.77	2.77	448
Sílabas(B)	0.26	0.19	0.24	1.20	1.20	704

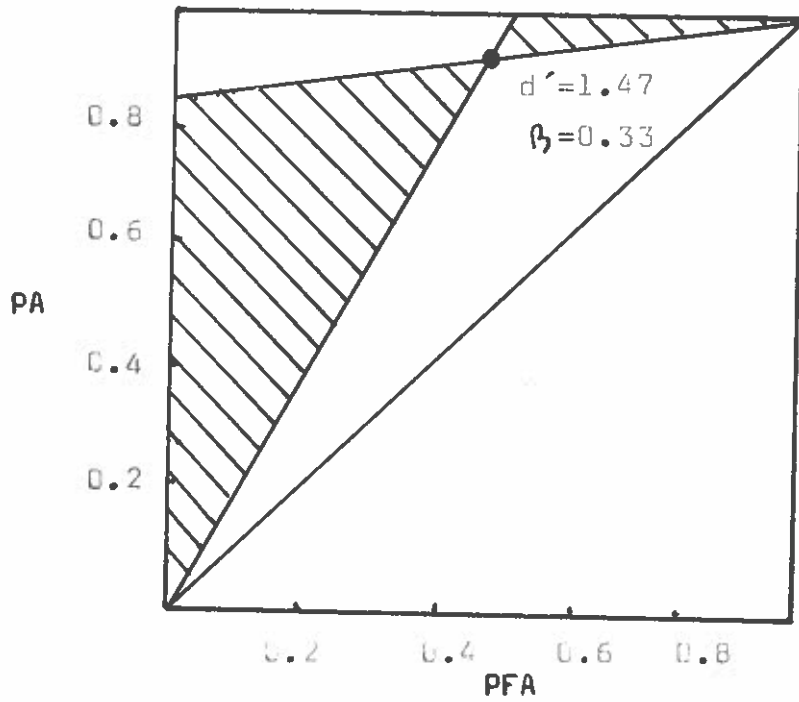


Fig. 5.2 Curva ROC para las palabras correspondientes a un alto valor semántico.

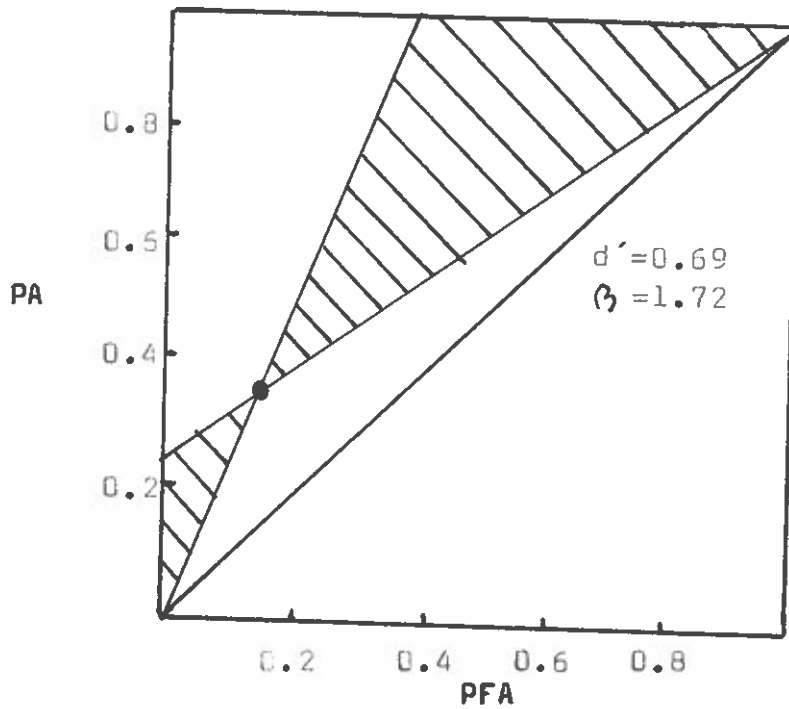


Fig. 5.3 Curva ROC en palabras de un bajo nivel semántico.

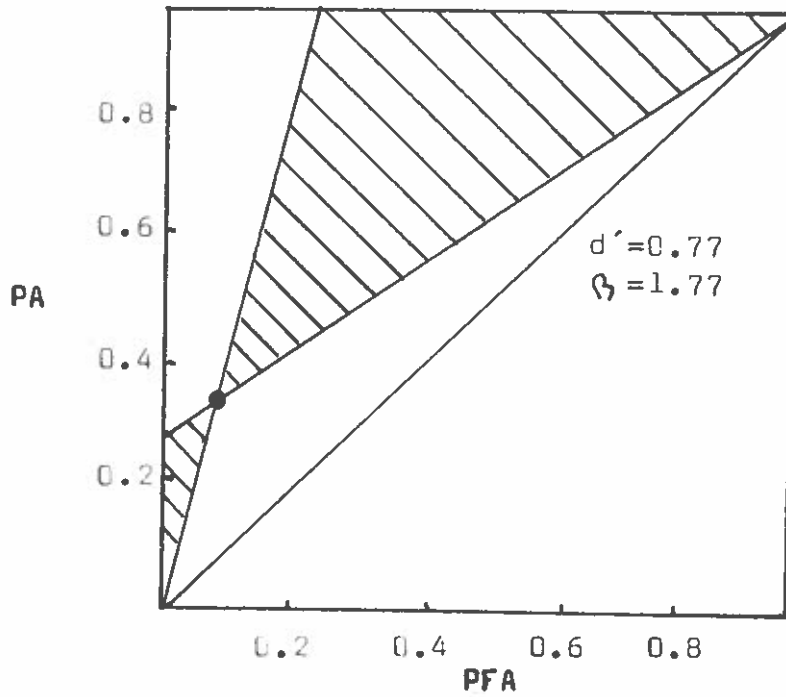


Fig. 5.4 Curva ROC para las sílabas correspondientes a un alto valor semántico.

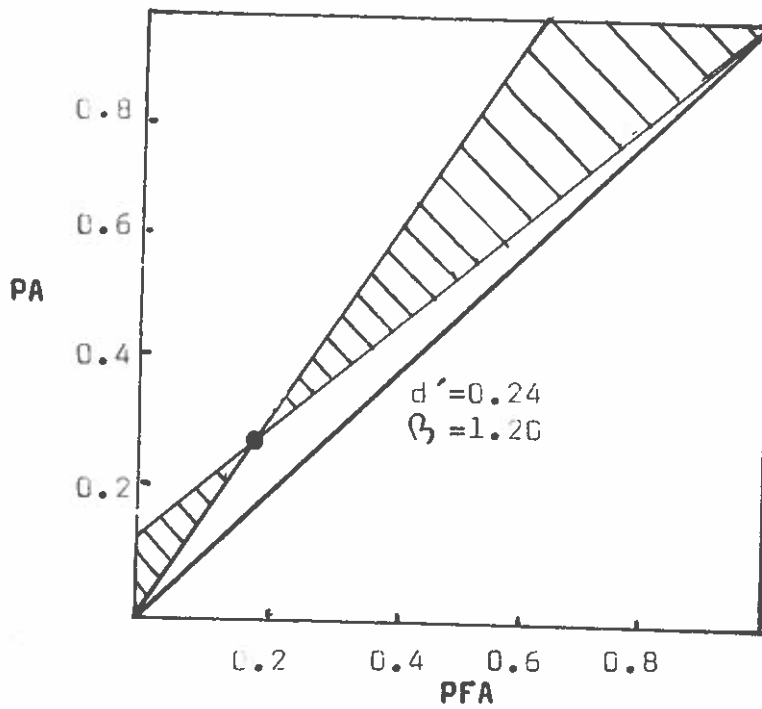


Fig. 5.5 Curva ROC en sílabas de un bajo valor semántico.

tuaciones diferentes ha sido representada mediante curvas ROCs (ver figuras 5.2,5.3,5.4,5.5 y 5.6).

La comparación entre el nivel semántico alto y bajo fue estadísticamente significativa ($G = 2.07, p < 0.02$) para las d' obtenidas en las palabras. Siendo también significativa en las sílabas ($G = 1.93, p < 0.05$).

La aplicación de un AVAR a la matriz de datos correspondiente, mediante el programa P2V del paquete estadístico BMDP (Davidson y Toporek, 1985), fue estadísticamente significativa para la variable "nivel de riqueza semántica" en las palabras ($F(1,28) = 6.90, p < 0.009$). Sin embargo, no fue significativo el segundo efecto principal (la personalidad), ni tampoco la interacción nivel semántico y personalidad.

En la figura 5.6 representamos la media de β para los intro-

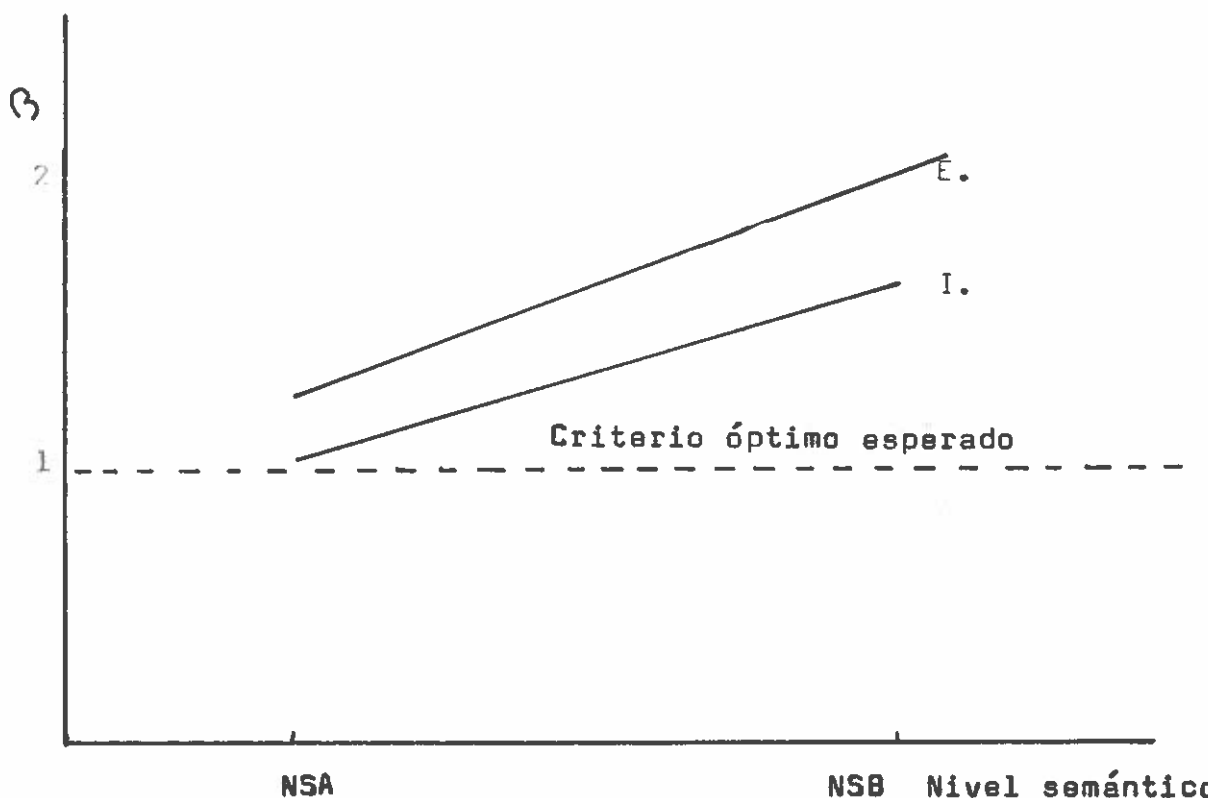


Fig. 5.6 Valores de β para los introvertidos y extravertidos en función del nivel semántico alto (NSA) y el nivel semántico bajo (NSB) de las palabras.

vertidos y extravertidos en cada uno de los niveles semánticos considerados. También se ha trazado el criterio óptimo esperado para cada uno de los dos niveles de la variable independiente. En la tabla V.2 podemos ver los valores correspondientes de β .

Tabla V.2

	Introvertidos	Extravertidos
Nivel bajo	1.75	2.14
Nivel alto	1.07	1.34
Óptimo esp.	1.00	1.00

DISCUSIÓN

Los resultados nos permiten aceptar la hipótesis de que tanto las palabras como las sílabas se discriminan mejor con niveles semánticos altos establecidos empíricamente. Como podemos comprobar en la figura 5.7, a medida que decrece la información, se da también una disminución de los valores d' .

Estos resultados son consistentes con los que hasta el momento hemos venido obteniendo con la tipicidad alta y baja. También son comparables a los resultados de Mandler (1984). Este autor muestra cómo aquellas palabras presentadas a los sujetos mediante una organización categorial eran mejor recordadas (en mayor número) que las que no se presentaron mediante la información que hacía referencia a su organización categorial. Entre todas ellas también se aportó un mayor número de palabras en aquellas listas cuyo aprendizaje había sido intencional (ver figura 5.8). Debido a que la forma de categorización de Mandler (1984) fue

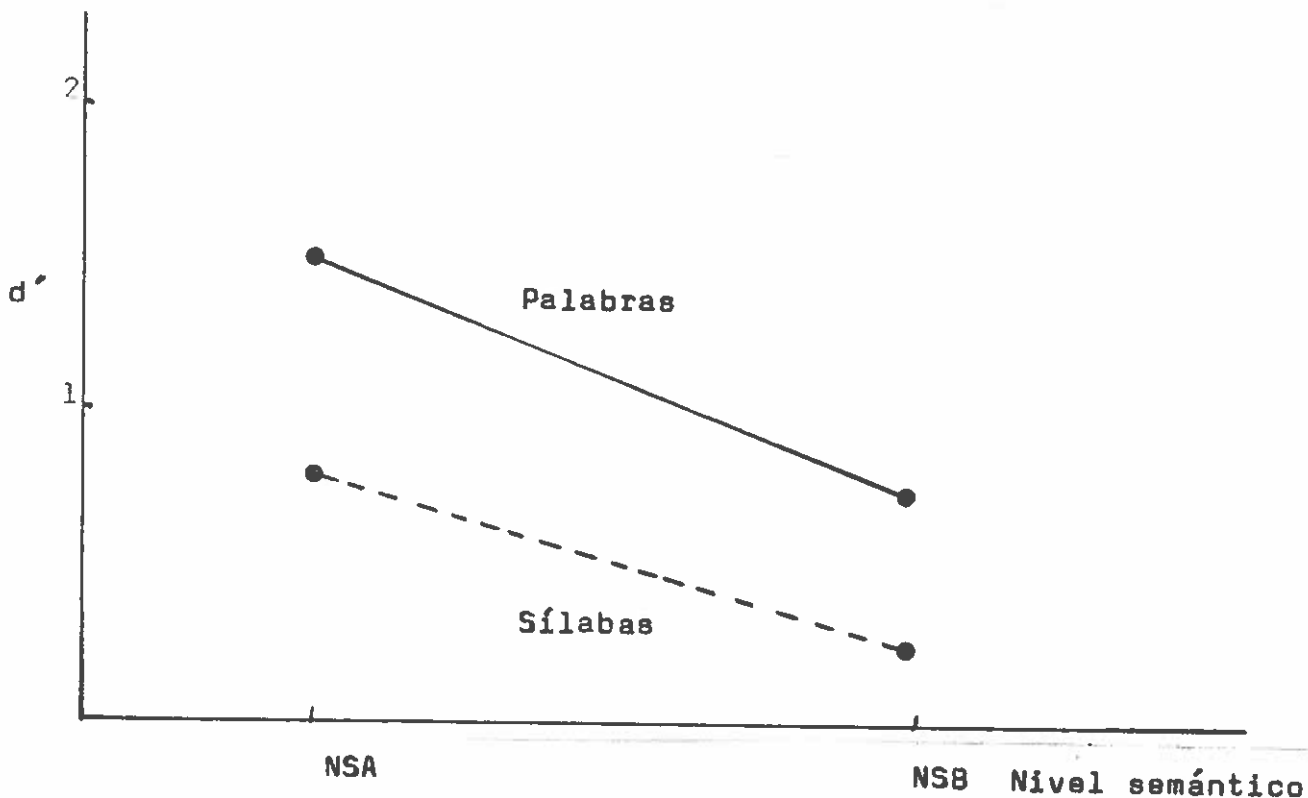


Fig. 5.7 Valores d' en palabras(línea continua) y en sílabas (línea discontinua) para el nivel semántico alto(NSA) y el nivel semántico bajo(NSB).

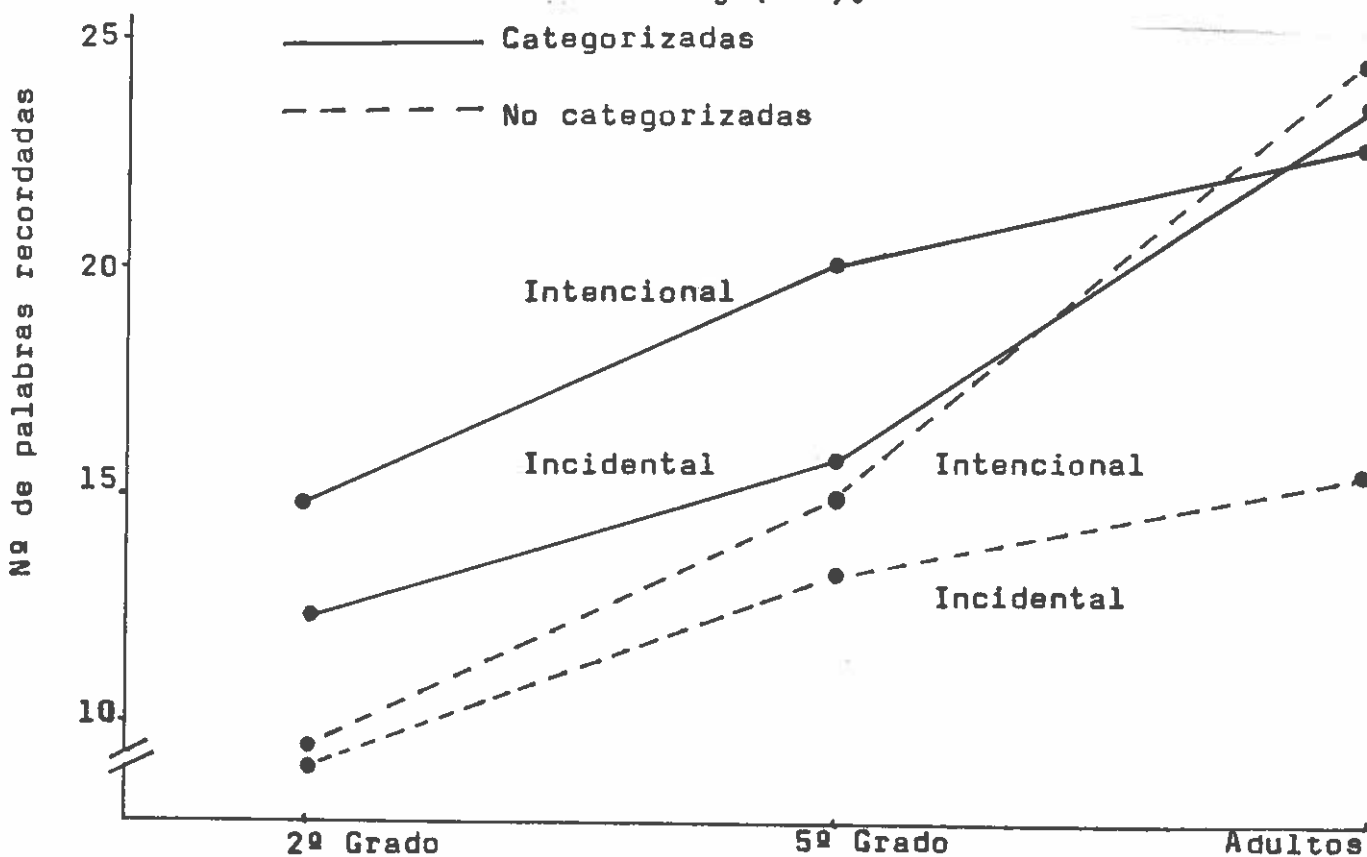


Fig. 5.8 Número de palabras recordadas cuando una organización categorial era activada o no, bajo condiciones de aprendizaje intencional e incidental(Mandler,1984).

realizada mediante la utilización de prototipos de objetos y de animales, podemos decir que la forma de organización fue semejante a la aplicada según la teoría del esquema, pero utilizando palabras como material. Por otra parte, se ha considerado la organización que realizan los sujetos en las categorías.

Nuestra aportación, en este sentido, se refiere a tres particularidades distintas: en primer lugar, la categorización había sido realizada por un grupo normativo, seguimos entendiendo normativo en el sentido de Bower, et al. (1979). En segundo lugar, la categoría utilizada fue intensiva. Una característica de las categorías intensivas hace referencia a su ajuste a un criterio de gradación o "representatividad". Por el contrario, las categorías utilizadas por Mandler (1984) son extensivas, pudiendo estructurarse según un criterio de organización jerárquica mediante niveles de inclusividad. No obstante, ambas podrían ser prototípicas. En tercer lugar, nos referimos al sistema de medida. Éste es más complejo si en lugar de considerar sólo los aciertos, tenemos en cuenta las medidas que hemos presentado en la tabla V.I, es decir, medidas todas ellas relativas, que consideran la probabilidad anterior en los siguientes extremos: número de ensayos (letra E en la citada tabla), control del criterio de decisión con una probabilidad equivalente de señal-ruido, así como la información presente en el escalamiento y la determinación empírica de las dimensiones.

Estos procedimientos y las formas de medida, nos permiten controlar implícitamente los efectos seriales: primacía, recencia, etc., ya que, en todas las condiciones experimentales se da la misma probabilidad a priori de señal y ruido, salvo en las que tal probabilidad se considera como variable.

Asímismo, hemos proporcionado formas de categorización del estímulo, siguiendo lo más estrictamente posible el sistema de categorización esquemática. No obstante Mandler(1984) en su aplicación establece el prototipo "animal" para incluir a los mamíferos, aves, etc., o el de "peces" para incluir una serie de seres vivos con unas características comunes. Ello no deja de ser, sin embargo, un resultado de las taxonomías o categorizaciones realizadas en biología o influidas por la visión de la realidad que permite la propia cultura.

La aplicación por Mandler(1984) de este tipo de categorización extensiva ofrece, además, unos resultados que sólo relativamente dependen del esquema. De esta forma, en los sujetos que no aplicaron una categorización al material ofrecido (condición incidental, ver figura 5.8) el recuerdo decaía de una forma dramática, debido a que según Mandler(1984), no se activaba de una forma automática la organización categorial prevista.

Esta forma de proceder es semejante a la que nosotros hemos seguido en el experimento anterior sobre la adquisición del conocimiento científico. Es decir, son estructuras nuevas para el sujeto. Por consiguiente, en el mejor de los casos para los objetivos del experimentador o del profesor, representan formas de inicio de esquemas nuevos. En este sentido son válidos para estudiar la génesis, adquisición, desarrollo y organización de esquemas nuevos en niños o adultos. De la misma forma, permiten estudiar la adquisición del conocimiento o conceptos incluidos en estas estructuras esquemáticas.

No obstante, si consideramos la categorización realizada con información de esta naturaleza, observamos que se dan dos posibilidades: la categorización por el propio sujeto (Mandler, 1984, o la realizada por nosotros en esta tesis, figura 4.25), y la

aplicada empíricamente mediante la intervención de un grupo normativo,

En nuestra aplicación (experimento VII) la variable era de naturaleza esquemática, o al menos con una cierta semejanza a la tipicidad. Siendo los resultados obtenidos producto de la ejecución "incidental" (en el sentido de Mandler, 1984).

Clarifiquemos lo anterior a la luz de los resultados en este experimento: las palabras y sílabas fueron clasificadas por un grupo según su riqueza semántica; pero el grupo al que se aplican mediante tareas de memoria no conoce esta categoría (recordemos que en los demás experimentos, la tipicidad y la importancia se aplicaron de la misma forma). Por consiguiente, los resultados obtenidos corresponden a la "activación" automática de los esquemas del sujeto con respecto a la categoría en cuestión. Así pues, la variación en los niveles establecidos en la categoría a partir de la media, nos indica que la información sufre cambios o procesos diferenciados según esta variable.

Entre todos los resultados de la tabla V.1 merecen especial atención aquellos que resultan confirmatorios de alguno de los resultados anteriores. También hemos incorporado el valor de la pendiente (P) de las curvas ROCs como parámetro significativo junto al resto de medidas (ver comparación entre éstas en la tabla V.2).

En estas aproximaciones por mínimos cuadrados (relativizadas por el tipo de "variables" utilizadas) hemos de resaltar algunos aspectos interesantes (tabla V.2). En primer lugar los índices de determinación de las falsas alarmas (FA) en función de la probabilidad (E) y de éstas por ρ fueron $r^2 = 0.95$ y $r^2 = 0.996$ respectivamente. Según los coeficientes de correlación correspondientes, ambos son significativos: en el primer caso

Tabla V.2

Comparación	Función	CD
E x A	$y = a \cdot x + b$	0.68
E x FA	$y = b \cdot a^x$	0.95
E x d'	$y = a \cdot x + b$	0.31
E x β	$y = b \cdot a^x$	0.54
E x P	$y = a \cdot \ln(x) + b$	0.53
FA x β	$y = a \cdot x^b$	0.996
A x β	$y = b \cdot a^x$	0.88
d' x β	$y = b \cdot a^x$	0.58
d' x P	$y = a \cdot x^b$	0.37
β x P	$y = a \cdot x + b$	0.33
FA x A	$y = a \cdot x + b$	0.91
P x A	$y = b \cdot a^x$	0.44
P x FA	$Y = a \cdot \ln(x) + b$	0.23

$p < 0.05$ y en el segundo $p < 0.01$. Si consideramos que la probabilidad (E) y β no alcanzan significación estadísticamente, podemos aceptar como más relevantes las relaciones indicadas por las funciones entre E x FA y FA x β .

El otro resultado significativo se debe a la relación entre aciertos y falsas alarmas ($p < 0.05$). Esta relación lineal significativa podría indicar que los sujetos no han cometido sesgos en sus respuestas.

El resto de coeficientes de determinación posee diversos ni-

veles de lo que, relativamente hablando, podemos denominar potencia predictiva desde el punto de vista de la modelación matemática. En general observamos que aunque no son significativos, no son tampoco tan independientes como a veces se plantea desde un punto de vista teórico-formal, incluso desde la teoría de la detección de señales.

Debido a esto, vemos necesario que en la investigación experimental no sólo se apliquen pruebas estadísticas con el objeto de comprobar el grado de significación; sino que se obtengan tendencias, funciones, curvas ROCs, etc., siempre que los datos lo permitan.

En definitiva, buscar una descripción y/o predicción de los fenómenos en estudio. Así, los análisis anteriores nos aclaran algo más el significado del parámetro β . Nos referimos a su alta determinación causada por las falsas alarmas, y a la alta determinación de éstas por la probabilidad "a priori" en el sentido de cantidad de items. Sin embargo, esta relación no es transitiva, o sea, no podemos afirmar que β esté totalmente determinada por la probabilidad, ya que las comparaciones proceden de las respuestas (FA y β), mientras que E es una variable independiente. Por ello, en el caso de las falsas alarmas en función de E , puede aceptarse la distribución exponencial como el mejor ajuste entre ambas, siendo $X = E$ y $Y = FA$ (ver figura 5.9).

También podemos observar en la figura 5.10 que los niveles altos en riqueza semántica en relación con los niveles bajos producen diferencias mayores en las falsas alarmas de las palabras que en las de las sílabas.

Si estos resultados se confirman, podríamos estar ante una posibilidad de control de las falsas alarmas mediante la manipulación de la cantidad de información (nivel semántico en este caso) y el tamaño de la prueba (figuras 5.10 y 5.9 respectivamente).

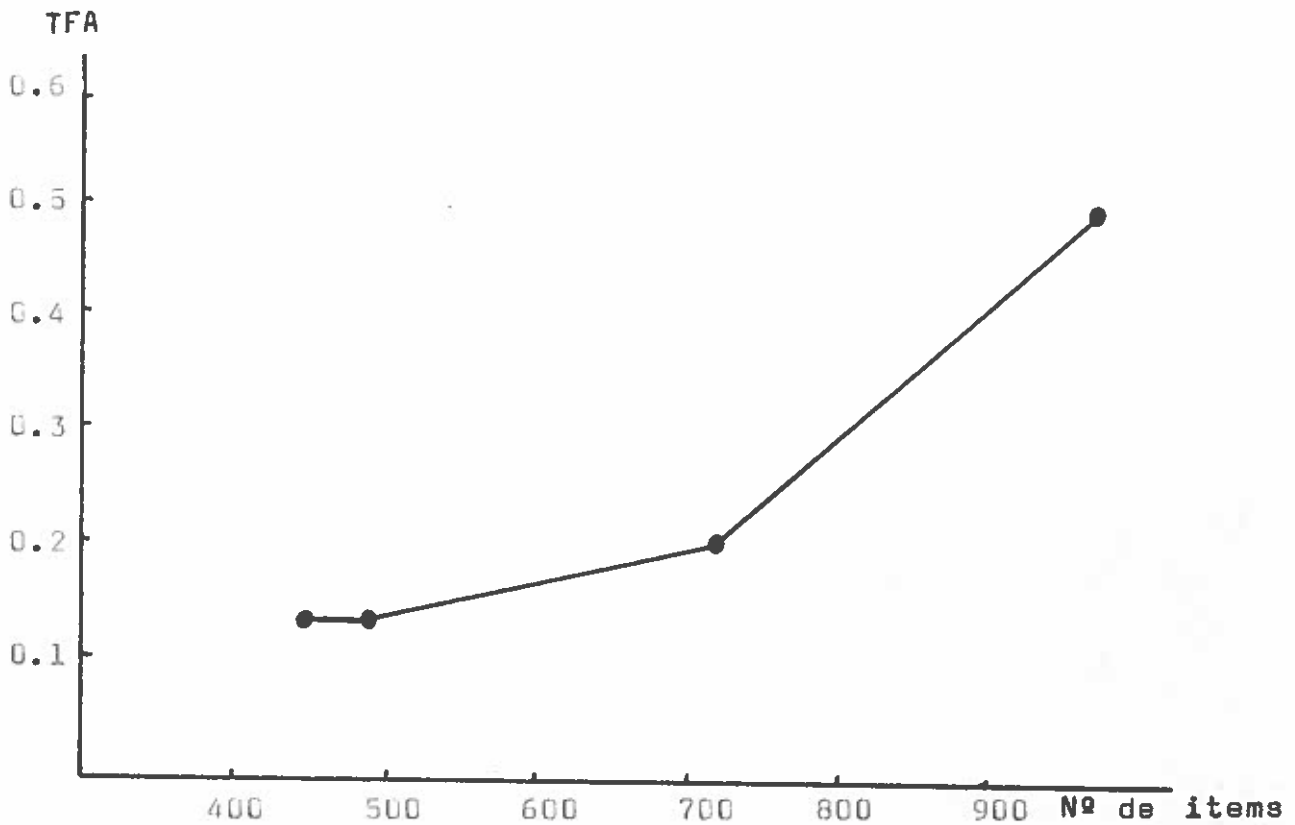


Fig. 5.9 Representación de la tasa de falsas alarmas(TFA) en función de la cantidad de información.

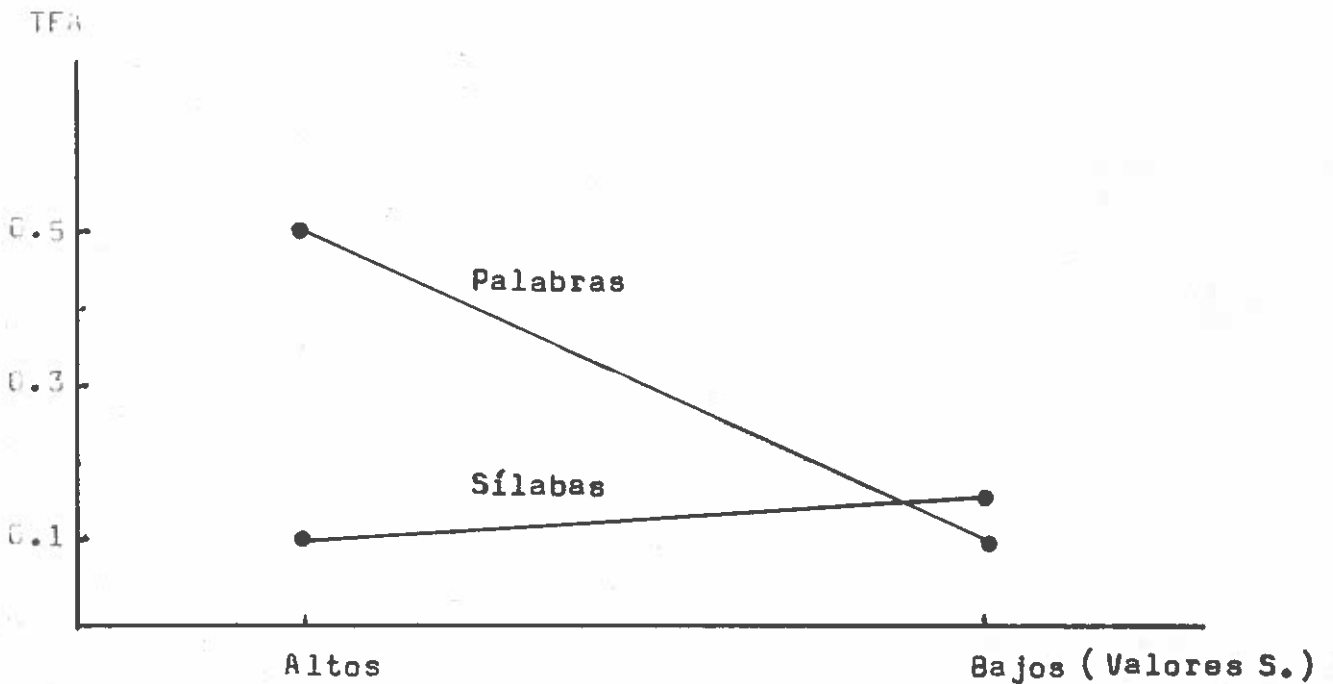


Fig. 5.10 Tasa de falsas alarmas para los valores semánticos altos y bajos en palabras y sílabas.

Queda, por tanto, manifiesto el efecto de las falsas alarmas en β mediante lo que podríamos denominar tamaño e intensidad de la variable independiente. Así pues, a valores más altos de la variable corresponderían mayor cantidad de falsas alarmas, y éstas por definición influyen en el cálculo de β .

Lo anterior es consistente con los resultados estadísticamente significativos obtenidos mediante el AVAR aplicado. Así, al analizar los valores de β el significado o nivel semántico mostró diferencias altamente significativas entre los niveles alto y bajo en dicha categorías.

Un último análisis se refiere a la información ofrecida por las curvas ROCs basadas en un punto. Según Egan (1975) este tipo de curvas determinan el lugar por el que pasan todas las curvas del espacio lineal ROC (espacio rayado en las figuras 5.2 a 5.5). El punto y los ángulos 0.0 y 1.1 permiten dividir el espacio en dos sesgos de respuesta. A primera vista estaríamos tentados a calcular umbrales de respuesta; pero observamos que cada espacio es determinado por la proyección lineal del otro, siendo ambos simétricos. Ello indica que los espacios no son independientes. Ambos dependen del lugar en el que se ubica el punto, y éste depende de la tasa de aciertos y falsas alarmas, que por otra parte, como vemos en la tabla V.2 mantienen una relación lineal significativa.

Así pues, el efecto de las falsas alarmas consiste en desplazar el punto hacia la derecha cuando éstas aumentan, mientras que el incremento de aciertos tiende a desplazar el punto hacia arriba. En la figura 5.2 observamos el caso típico de la información relevante alrededor de un tema cuando interviene la memoria de reconocimiento, esto es, un porcentaje alto de aciertos y un 50% de falsas alarmas, es decir, altas en relación con las figuras restantes.

En la figura 5.11 podemos observar ciertos espacios ROCs especialmente significativos, que nos permiten relacionar las falsas alarmas, los aciertos y el criterio (β). Así, el índice β depende del cociente entre la ordenada de los aciertos y la ordenada de las falsas alarmas. En el triángulo ABE de la figura 5.11 se sitúa el criterio relativo a los valores medios de las distribuciones de la señal y el ruido, que en nuestra aplicación se refieren a las variables tipicidad, riqueza semántica, etc. Aquí se encuentran valores próximos a la unidad (ver por ejemplo la figura 4.26).

En el rectángulo BCDE se sitúan valores β por debajo de la unidad, ya que las ordenadas de las falsas alarmas son muy altas en comparación con las ordenadas de los aciertos (ver por ejemplo figura 5.2). Las d' situadas en este cuadrado dependen de una cantidad alta de aciertos y valores medios de falsas alarmas.

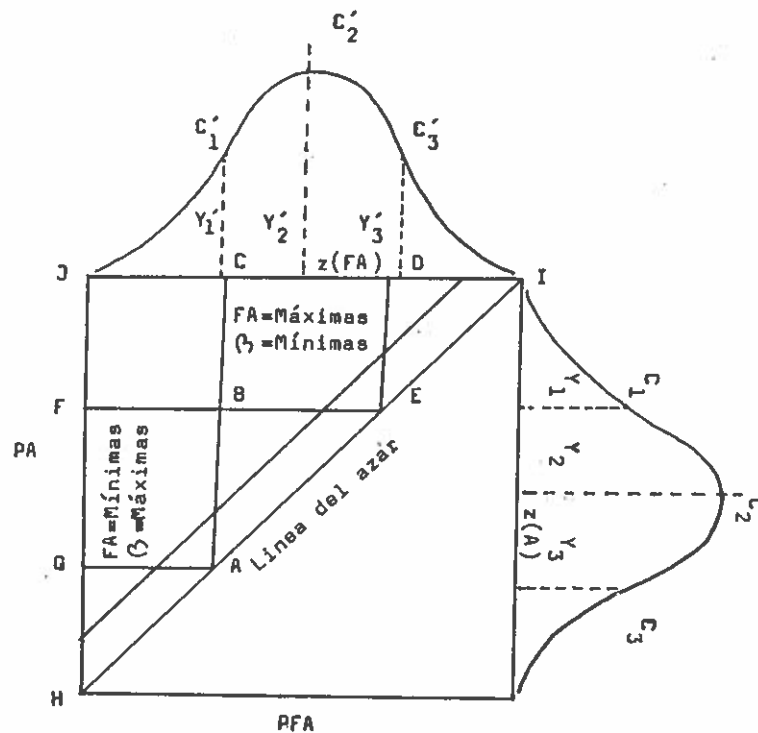


Fig. 5.11 Situación del lugar en el espacio ROC en el que se maximizan los valores de las falsas alarmas, obteniéndose índices mínimos de β : efecto asociado a los niveles altos de las categorías intensivas.

En el rectángulo AGFB se localizan criterios con valores más altos que la unidad. Las ordenadas de las falsas alarmas son pequeñas en relación con los aciertos. En este espacio se proyectan curvas como las correspondientes a la categorización del experimento 5 y las típicas del mismo experimento (figuras 4.4, 4.8, 4.12, 4.6, 4.10 y 4.14).

En el denominado efecto de tipicidad (figuras 4.11 y 4.15) se puede observar que las curvas, aunque se inician en el espacio AGFB, se proyectan en el BFJC, es decir, tienen una pendiente alta, y el criterio situado en este último espacio se sitúa alrededor de la unidad, ya que los valores de las ordenadas corresponden a los extremos de las curvas. El efecto de aislamiento (Von Restorff, 1933) y el de tipicidad (Smith y Graesser, 1981) se sitúan en el rectángulo superior izquierdo (BFJC) y en el EBCD respectivamente.

Con estos datos mostramos una representación del criterio como medida independiente de la discriminación, así como, la relación de ambos con las falsas alarmas. Un problema aún no resuelto por los teóricos de la detección de señales ni los experimentalistas se refiere a la relación entre las FA, d' y β . Incluso algunos autores han dudado de la independencia de d' y β (Weisman, 1974), haciendo depender el criterio de la decisión en el ensayo anterior. No obstante, podemos encontrar sin dificultad datos empíricos en los que la relación entre d' y β no sea totalmente nula. El problema estriba en que la d' queda totalmente operacionalizada en su cálculo al depender de la distancia entre dos medias; pero el criterio depende de múltiples combinaciones.

Así, en la figura 5.11 un criterio próximo a la unidad se puede obtener, hablando en términos generales, en los espacios HGA, ABE, EDI y FJCB. De hecho una d' equivalente también puede obtenerse

se en diversos lugares de este espacio; pero no queda determinada por las diferentes pendientes de las respectivas distribuciones normales o de su combinatoria.

Según lo anterior, la variabilidad experimental del criterio de decisión medido por β se debe también a una falta de definición operacional del concepto. De hecho, con esta investigación hemos especificado y concretado el significado del criterio, su cálculo y su posible predicción.

Otra cuestión a resolver mediante los datos obtenidos en este experimento se refiere a las falsas alarmas y a la relación entre éstas y el criterio (figura 5.12). En ésta vemos que la tendencia del ajuste mediante una función de potencias es inversa. Ello nos permite hablar en términos predictivos, ya que corresponde al resultado esperado a partir de la figura 5.11.

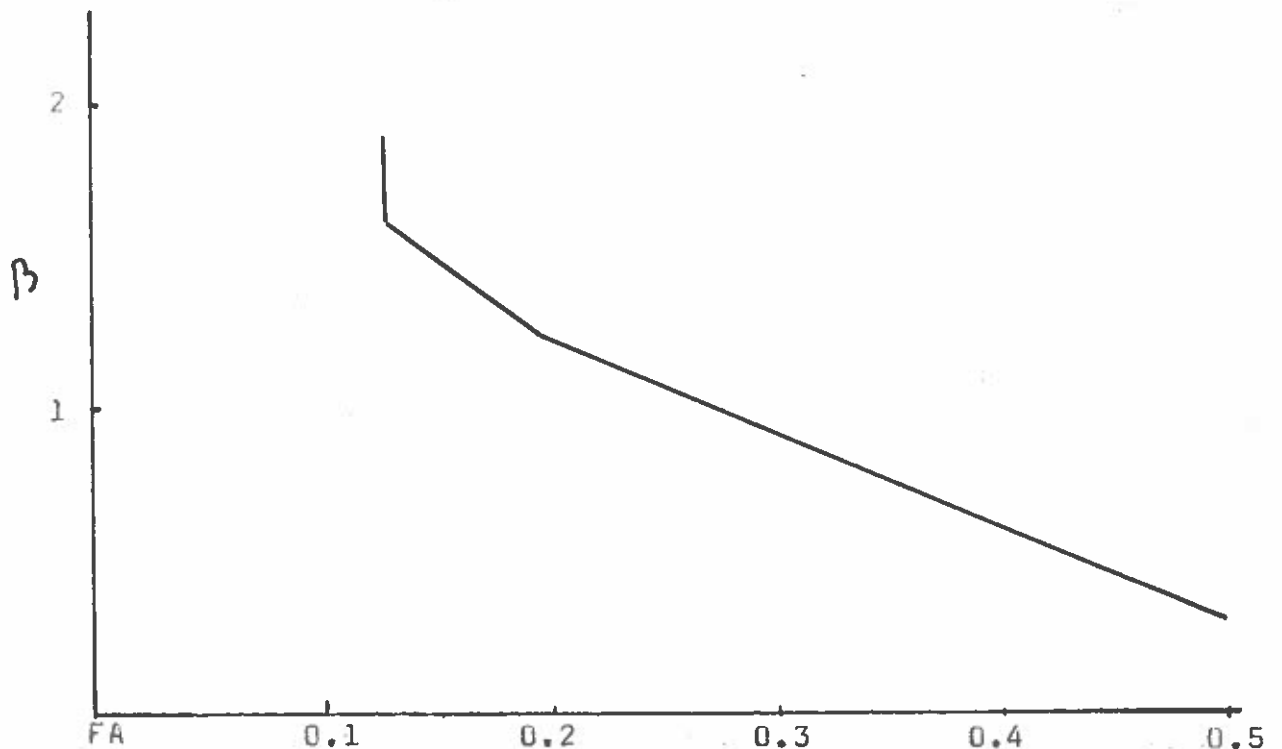


Fig. 5.12 Ilustración de los valores β en función de las falsas alarmas.

Es decir, en el rectángulo BCDE se encuentran valores altos de falsas alarmas y criterios bajos, mientras que en el rectángulo AGFB ocurre lo contrario, esto es, disminuyen las falsas alarmas, y ζ se incrementa. Resulta, en este sentido, ilustrativo comparar el cociente de ordenadas esperado en cada uno de los rectángulos citados.

Por otra parte, si comparamos las figuras 5.2 a 5.5 con la figura 5.11, comprobamos que los puntos se sitúan en los dos espacios que acabamos de citar en el párrafo anterior. Esto además concuerda perfectamente con la función lineal significativa que en la tabla V.2 define la relación entre aciertos y falsas alarmas, evidenciando que hay dos estados de respuesta.

Podemos, por tanto, afirmar que cuando ζ está próxima a la unidad, estamos ante un dato que concuerda con las predicciones teóricas. Sin embargo, lo contrario no es cierto necesariamente, ya que el hecho de que los sujetos oscilen, como en las curvas ROCs de este experimento, entre los dos espacios citados, se debe a la existencia de una conducta con la cual se pretende acertar (criterios bajos), contra otra conducta que pretende no equivocarse (criterios altos).

¿Qué ocurre con los aciertos y falsas alarmas en general y ante muchos ensayos? Evidentemente, el sujeto trata de repartir sus aciertos y errores por igual. Por ello la relación entre ambas respuestas tiende a ser lineal, favoreciéndose ésta cuando el valor "ideal" esperado de ζ es 1.

Finalmente, aceptamos que los valores de ζ situados en el rectángulo BCDE representan especialmente la memoria esquemática, referida al alto valor semántico con respecto al esquema, mientras que los valores ζ situados en el rectángulo AGFB incluyen, por el contrario, la memoria de señales menos relacionadas

o pertenecientes a los valores semánticos más bajos (confróntese esta conclusión con las figuras 4.10, 4.11 y 4.14, 4.15).

Resumiendo y concretando lo anterior, hemos definido teóricamente de una forma precisa el valor de η incluso desde un planteamiento predictivo. Solucionado este problema teórico, hemos aceptado dos procesos o conductas diferentes en función de la organización esquemática representada en las curvas ROCs, ambos procesos pueden ser detectados mediante la medida η .

Este tipo de análisis no es el único posible, ya que por ejemplo, la modelación presentada en la figura 5.11 puede desarrollarse a partir del tratamiento de señales mediante sistemas lineales. Es decir, estableciendo matrices, definiendo funciones, formando las funciones generatrices o transformadas y acabando en el análisis espectral. Para ello deberíamos determinar aún, de una forma más específica, las variables que hemos utilizado. Es necesario, por tanto, un trabajo de sistematización metodológica y experimental previo al establecimiento de modelos formales o matemáticos generalizados.

CONCLUSIONES

Ya que por la lógica seguida en el punto anterior, se ha presentado, no sólo una discusión, sino también algunas conclusiones; en este apartado nos limitaremos a relacionar los dos experimentos del capítulo con la adquisición del conocimiento en el niño como elemento básico de referencia.

La primera conclusión que podemos resaltar es la mejor memoria para las acciones importantes y para las palabras que poseen un alto valor semántico. Este hecho ha sido también señalado por Hintzman (1986) en otro contexto, indicando que los pro

totipos permanecen más estables en el tiempo. De hecho, cuando los temas son nuevos no hay una organización previa en el sujeto. En este caso las variables utilizadas deberían estar organizándose.

Sin embargo, nuestros objetivos a un nivel experimental consistían en la aceptación del supuesto de activación automática del esquema. Así, en todos los casos aceptamos la hipótesis de que el niño ya posee una jerarquía de elementos más o menos significativos, típicos, importantes, etc., activándolos de una forma automática tal y como se supone desde una teoría del esquema.

Cabe resaltar, en este sentido, que entre las variables utilizadas la tipicidad y el nivel de riqueza semántica han confirmado plenamente nuestros supuestos previos en cuanto a su naturaleza esquemática. En las sílabas la situación sería intermedia, esto es, se encontrarían en un periodo de organización. Mientras que los conceptos (la importancia) estarían ante el inicio de tal organización.

Lo anterior representa tres niveles distintos en la adquisición de la organización con respecto a las variables, confirmando los resultados de otras investigaciones ya citadas, las cuales, mediante la aplicación de modelos del esquema, han permitido adelantar a edades muy tempranas la adquisición y desarrollo del conocimiento simbólico y abstracto.

Por otra parte, como señala Messick (1983) la estructura (se refiere a la organización en el sujeto) está estrechamente relacionada con los procesos; pero en el caso de los esquemas, la estructura objetiva del texto, dibujos etc., tienen una cierta analogía conceptual con la representación mental. Sin embargo, esta analogía no es directa, sino que se traduce o transforma median-

procesos, determinados a su vez por variables. En este sentido es necesario continuar estas investigaciones. No obstante hemos obtenido datos de cierta relevancia y significación.

Así pues, en el experimento VIII se ha confirmado el proceso de discriminación en función de las variables y hemos clarificado desde el punto de vista teórico y experimental el proceso de decisión representado por (7). La contaminación de éste por otros procesos o variables se ha visto confirmada: efectivamente, parece ser que las positivas falsas podrían representar un subproceso en relación a la información muy relevante para los sujetos. En la figura 5.11 hemos determinado el lugar geométrico en el que se manifiesta dicho subproceso.

Finalmente, hemos obtenido resultados significativos en lo que podemos denominar diferencias individuales en la organización de la información. Parece ser, pues, si se confirman los resultados de esta investigación, que las variables de personalidad aplicadas en el experimento VIII (introversión-extraversión) influirían menos que las variaciones individuales en la forma de organizar la información (en esta aplicación: información típica o atípica, figura 4.25). En este caso las diferencias fueron estadísticamente significativas, siendo la edad en todos los casos la variable más relevante.

PARTE IV

DISCUSIÓN GENERAL Y APORTACIONES

CAP. VI CONCLUSIONES

El trabajo realizado hasta el momento muestra la utilidad de la aplicación conjunta de los modelos para avanzar, no sólo en el desarrollo de éstos, sino también en consonancia con una teoría del esquema. Así, hemos obtenido resultados empíricos complementarios entre sí que proceden de campos tan diversos como la representación del conocimiento mediante la inteligencia artificial, el trabajo empírico de la categorización de la información, la investigación experimental de laboratorio en el campo de la memoria, esta misma aplicación en contextos naturales que ofrecen una validez ecológica y empírica de lo anterior, y finalmente, la posibilidad del análisis descriptivo y/o matemático-formal de los resultados. Ello nos permitirá en investigaciones posteriores hipotetizar en base a esta terminología matemática.

Por otra parte, hemos establecido una serie de variables intensivas en cuanto a su tamaño o potencia, derivadas de la aplicación empírica y procedentes de material diverso: MOPs, scripts (textos o dibujos), palabras y sílabas.

Lo anterior ha sido aplicado a diferentes edades, comprobando no sólo diferencias entre ellas, sino mostrando también la génesis, organización y desarrollo de procesos de comprensión concretos, en algunos de los cuales hemos aportado conocimientos nuevos sobre su naturaleza: delimitándolos conceptualmente, clarificando su significado y estableciendo nuevos métodos empíricos y objetivos que nos permitirán el desarrollo y profundización en otros contenidos ya iniciados en esta investigación, como por ejemplo, el establecimiento de modelos específicos en cada campo o proceso.

Se ha controlado también en algunos casos las diferencias individuales en la categorización, aportando una posible conexión entre éstas y los resultados generales. La utilidad de este planteamiento hace referencia a dos cuestiones importantes: la posibilidad de reducir los sujetos por experimento precisando en el control de sus diferencias, y permitir la posibilidad de aplicar las técnicas a un nivel clínico.

Faltaba, sin embargo, una metodología integradora de contenidos específicos para que la teoría no quedase reducida a unos tópicos muy delimitados o a generalizaciones más bien abstractas. Debido a ello, ha sido necesario tratar una serie de temas que han ido quedando más o menos explícitos a lo largo de esta investigación. Seguidamente trataremos algunos de ellos especificando los logros conseguidos y las posibilidades futuras del modelo propuesto.

6.1 Memoria de reconocimiento y categorización.

Diversos autores han utilizado los conceptos de fuerza de la huella y discriminación en el contexto de la memoria de reconocimiento (Wickelgren, 1968, 1970; Wickelgren y Corbet, 1977). Otros la relacionaron con la familiaridad como una especie de "señal" asociada con la representación en memoria (Kintsch, 1968, 1974 y 1977). Algunos entendieron la familiaridad como frecuencia de presentación en la prueba (Mandler, 1981 y Underwood, 1972). Sin embargo, Mandler (1981) ha añadido el contexto a la familiaridad. En este sentido, algunos autores han hecho del contexto la base fundamental de la recuperación (Medin y Schaffer, 1978). Éstos han partido de una interpretación amplia del concepto de categorización, y basándose en los trabajos de Rosch (1975a, 1975b, 1975c), Rosch y Mervis (1975) y Rosch et al. (1976), han preferido hablar

más bien de ejemplares que de categorías, manifestando que éstos definen mejor los conceptos en su aplicación al procesamiento que las categorías naturales. No obstante, reducen la información a rasgos elementales, muy útiles para la simulación por computador y para el control de la información ofrecida al sujeto; pero de difícil generalización al material semánticamente organizado. A pesar de ello, esta línea de investigación ha continuado su desarrollo, incluso en el contexto de la teoría del esquema, y mediante la aplicación de programas de categorización por ordenador (ejemplo, el programa MINERVA II de Hintzman, 1986).

Otros autores han presentado constructos basados en códigos binarios (Anderson y Bower, 1974), estructuras seriales limitadas (Atkinson y Shiffrin, 1967) o utilizando procedimientos seriales unidireccionales (Sternberg, 1962, 1966, 1969, 1975).

Posteriormente los modelos se han centrado en el supuesto de paralelismo de los procesos (Hinton y Anderson, 1982; Grossberg, 1978), añadiendo este último autor el supuesto de continuidad, basándose tanto en la activación neural como en la analogía con el computador. Algunos autores han adoptado especialmente la continuidad como la forma más apropiada de modelación (Meyer et al., 1985).

Diversos autores han integrado en sus modelos algunos avances de los que hemos ido describiendo o citando en los párrafos anteriores, incluyendo estados discretos, procesos continuos y técnicas de análisis derivadas de la detección de señales (Green y Birdsall, 1978; McClelland, 1976, 1977, 1979 y 1985; Ratcliff, 1978).

Con relación a lo anterior, en esta tesis hemos aplicado un modelo integrador, incluyendo la categorización, insistiendo en la operacionalización de procesos, la incorporación y extensión de diferentes técnicas, entre ellas la aplicación de nuevas técnicas de medida. Hemos considerado la continuidad sin olvidar lo

discontinuo, así como los cambios de tendencia reflejados en la distribución de los datos. Por otra parte, no sólo se dan procesos en paralelo o paralelos, sino también, interactivos o concurrentes, como se ha señalado en la parte experimental y en la categorización.

Concretando lo anterior, hemos mostrado que en la categorización aparecen distribuciones diferentes referidas a distintas edades, o bien, a distintos tipos de material, estas curvas son acumuladas, por tanto, una mayor pendiente indica que en el intervalo correspondiente hay mayor cantidad de acciones con valores muy cercanos en las dimensiones de la categoría (ver apéndices A-1, A-2, A-3, A-4, A-5 y muy especialmente comparar las figuras de los apéndices A-2, A-4 y A-5). En los esquemas en que hay un número suficiente de acciones (superior a 20) podemos observar distintos estados de la pendiente. Cada cambio de tendencia corresponde a un cambio de criterio en la categorización por parte de los sujetos. Esto, aunque procede de una primera aproximación al tema, resulta extremadamente relevante e interesante, cuando son los propios sujetos los que generan el material.

Así pues, los cambios en la pendiente determinan conjuntos de acciones a los que se aplican procesos semejantes en las tareas de generación. Como comprobamos en los MOPs 2 y 5 las curvas obtenidas tienen una cierta semejanza a la curva logística además de una continuidad. Con este tipo de distribuciones y un número alto de ensayos es útil la aplicación de la detección de señales en tareas de reconocimiento. Una demostración matemática que relaciona la curva logística (apendice A-9) y la curva acumulada normal fue planteada por Wickelgren y Norman (1986). Dado que estos planteamientos han sido confirmados experimentalmente (Pelegrina, 1986), los datos actuales nos permiten afirmar la utilidad de las técnicas citadas tanto para clasificar el estímulo como

en el análisis de datos(1).

Profundizando en lo anterior, las distribuciones más cercanas a los supuestos de la detección de señales se han obtenido en el experimento V (figuras 4.4, 4.8 y 4.12). Ello podría ser debido a la tarea de categorización individual realizada por cada uno de los sujetos, o tal vez al material utilizado (Myles-Worsley et al., 1986), elegido a partir de las conductas más frecuentes registradas por observadores.

En cuanto a la distribución de las palabras, observamos en el apéndice A-4 que hay también alguna semejanza con la curva logística. Vemos, además, cierta aproximación entre niños y adultos.

No ocurre lo mismo con las sílabas, en las que los niños curiosamente dan valores más altos en el nivel semántico que los adultos (figura A26). En el momento actual desconocemos las razones de tales diferencias, aunque el hecho de una sobrevaloración del significado por parte de los niños resulta evidente.

Resumiendo, en el continuum de las curvas quedan a su vez determinados ciertos niveles diferenciados. El valor empírico de tales representaciones se fundamenta en las propias respuestas de los sujetos. Es decir, si el sujeto responde "Sí, 5" ante una señal cuya categorización se ha realizado según una variable intensiva, aceptamos que esta valoración o respuesta del sujeto incluye las puntuaciones menores, y solamente éstas. Por tanto, al decir "Sí, 5" también es verdadero "Sí, 4"; "Sí, 3"; "Sí, 2"; "Sí, 1", así como, sus valores intermedios. De esta forma, a pesar de que las respuestas sean discretas, es posible aceptar un principio

(1) Estudios clásicos sobre la comparación entre la curva normal y la logística pueden verse en Baker (1961) y Maxwell (1959).

de familiaridad con la señal(Mandler,1967,1980,1981;Mandler, Pearlstone y Roopmans,1969;Mandler y Robinowitz,1981;Mandler y Worden,1973;Mandler y Ritchey,1977).

Finalmente,el hecho de que las curvas correspondientes a la categorización(apéndice A-2,por ejemplo figura A5) tengan cierta semejanza con la curva logística,y las curvas ROCs sean lineales o tiendan al crecimiento exponencial,nos permite aceptar que en los procesos generales de memoria de reconocimiento, la información se transforma por la intervención de variables de naturaleza distinta.Por tanto,no reducimos la memoria al contexto,sino que controlando sus efectos,nos centramos además en el análisis de los procesos de cambio de las señales.

6.2 El contexto:determinación,efecto y control.

En algunos trabajos se ha venido dando una importancia fundamental al contexto,valorando de una forma determinante su influencia en el procesamiento(Brown,1973;Eisler,1981;Hintzman,1986;Hintzman y Block,1971;Medin y Schaffer,1978;Mellers u Birnbaum,1982;Nosofsky,1984).Aunque generalmente se ha hablado de efectos del contexto(Eisenberg y Becker,1982;Jacoby y Hendrichs,1973;Light y Schurr,1973;Schwanenflugel y Shoben,1983;Summers, Horton y Diehl,1985;Stanovich,West y Feeman,1981;Whitney y Kellas,1984).Otros autores como Peeck(1982) y en general aquellos que han pertenecido a corrientes estrictamente cognitivas han insistido en la influencia de las variables de naturaleza cognitiva en el contexto.

Los avances en cada una de estas líneas por separado son necesarios,pero no suficientes por sí solos para conocer la forma en que los sujetos procesan la información.Por otra parte,

un control total de un contexto determinado permite obtener programas de ordenador muy eficientes, o bien la posibilidad de utilizar esta información ya controlada en pruebas experimentales y de laboratorio. Un punto de vista mutuamente complementario y aplicado por nosotros ha consistido en investigar cómo intervienen los procesos que hemos definido en su interacción con el contexto.

El modelo que hemos propuesto y aplicado permite desarrollar lo anterior utilizando no sólo scripts, sino también otros esquemas, que últimamente se han hecho más representativos y generales, como los paquetes organizados de memoria (MOPs). Hemos mostrado, además, que mediante una variable intensiva se pueden comparar el contexto (categorización), los procesos sensoriales (detección) y los cognitivos (decisión). En este sentido, entendemos que el esquema se genera y desarrolla mediante un procesamiento no serial. Así pues, no se da antes la categorización, después la detección y finalmente la discriminación o decisión; ya que, evidentemente, el hecho de la categorización demuestra que hay procesos y memoria.

Debido a lo que acabamos de plantear, más que optar por un modelo concreto, exclusivamente serial o paralelo, preferimos de momento obtener medidas que nos permitan comparar los distintos niveles (figura 2.9) de nuestro planteamiento inicial; o bien, aplicar distintas variables en un mismo nivel, con el fin de establecer relaciones entre procesos o profundizar en un proceso determinado. Tales procesos no son medidos directamente; sino inferidos a través de los datos, aportando en el modelo propuesto sistemas concretos de medida para cada uno de ellos.

Respecto a la ya tradicional distinción entre episódico y semántico no se mantiene en la actualidad una opinión unánime so-

bre su utilidad experimental (McCloskey y Santee, 1981; McKoon, Ratkiff y Dell, 1985, 1986; Ratkiff y McKoon, 1986; Schacter, 1983; Tulving, 1986). Debido a ello, no se ha incluido directamente dicha distinción en el modelo, optando por un sistema de trabajo mediante el que podamos establecer sistemas de control empíricos y/o formales de los efectos del contexto en el procesamiento, investigando en todo momento la relación entre variables de tipo contextual y cognitivo.

No obstante, el contexto no siempre ha quedado referido a lo "episódico", el material, laboratorio, etc., ya que también se ha hablado de contexto semántico en tareas de decisión léxica (Schvaneveldt, Ackerman y Semlear, 1977).

Así pues, considerando las limitaciones anteriores, en nuestro trabajo el contexto ha quedado referido a la situación experimental y al material categorizado; aunque hemos hablado especialmente de variables concretas que nos permiten relacionar procesos de distinta naturaleza (contextuales, sensoriales y cognitivos).

6.3 Continuidad y cambio en la reconstrucción del conocimiento.

Hemos señalado en diversas ocasiones que basar los modelos en la estructura del material, estableciendo, por ejemplo, distintos niveles (McClelland, 1979, 1985) puede representar una suposición que sólo parcialmente responde a la forma de organizar la información por los sujetos. No es nuevo tampoco el interés en el tamaño de la muestra, aunque en la actualidad se continúan realizando investigaciones en este sentido (Doshier, 1982; Samuel, Santen y Johnston, 1982). También se han estudiado las influencias de las demandas de la tarea (Reder y Ross, 1983; Schwarz y Salzberg, 1975).

Otros autores han insistido en la continuidad entre inteligencia, lenguaje y atención; operacionalizando el concepto de eficiencia de procesamiento de información, mediante el incremento de la fijación de la mirada a un objeto que varía en familiaridad o novedad (Bornstein y Sigman, 1986). Para ello han utilizado los cálculos de McCall y Kagan (1970), planteando, además, un modelo general que incluye la continuidad de las conductas idénticas, la continuidad de los procesos subyacentes y la continuidad de las distintas categorías en desarrollo. Pudiendo manifestarse la continuidad entre el medio y la adquisición en el niño de una forma independiente o paralela.

La diferencia entre los autores que, como hemos señalado, se centran en la investigación de los efectos del tamaño, y los que comparan variables de forma continua y analizan procesos, resulta evidente. No se trata de renunciar al tamaño, o a las demandas de la tarea (Shaklee y Mims, 1982) o a la utilización de técnicas de condicionamiento (Baker, Mercier, Gabel y Baker, 1981) o incluso a los modelos computacionales (Rulot, Vidal y Casacuberta, 1984), ya que cada contenido ocupa su lugar en un supuesto continuum del estímulo o de la conducta.

Por tanto, hemos pretendido determinar procesos básicos que intervienen en la transformación de las señales en información organizada por el sujeto, y al contrario, cómo la información organizada interviene en el proceso sensorial, permitiendo detectar unas señales mejor que otras. Con ello, no sólo nos referimos a dos líneas exclusivas en la direccionalidad de los procesos: "arriba-abajo" (top-down) y, al contrario, de "abajo-arriba" (bottom-up); sino que junto a éstas, actúan procesos en paralelo y concurrentes que permiten la adquisición de señales e información nueva o reorganización de la ya codificada.

Así pues, hemos comprobado experimentalmente que la edad influye en el desarrollo de procesos tales como la categorización, detección y decisión. En este sentido, la edad ha resultado ser una variable muy útil para el análisis del procesamiento de información en el niño; pero de una forma semejante, también hemos definido variables propias del lenguaje, pudiendo incluso extendernos a categorías de tipo social, científico o cultural por medio de las estructuras esquemáticas. La aplicación de algunas de estas variables puede confrontarse con Borstein y Sigman (1986), Dahlgren (1985), DeBaryshe (1986), Landis y Herrmann (1980), Ragain (1980), Robertson y Suci (1980), Schneider (1986) y Stanovich, West y Freeman (1981).

En consecuencia, el estudio de un proceso determinado requiere a veces del esquema, otras de la edad (sobre todo en su génesis y desarrollo), o bien del material, etc. Sin entrar en el análisis de cada uno de los trabajos sobre los temas señalados, citaremos sin embargo, algunas conclusiones que pueden ilustrar nuestros resultados: por ejemplo, Strube (1984) ha resaltado los efectos del esquema, y el papel de la experiencia episódica concreta en la adquisición. En este sentido Walker y Kintsch (1985) han indicado que no es que primariamente el script activa la información codificada; sino que intervienen patrones que activan los procesos constructivos de acuerdo con las demandas de la tarea.

Completando lo anterior, vale la pena citar algunos principios aplicados por Kolodner (1983b) a la adquisición y representación del conocimiento. Para dicho autor el recuerdo humano es a menudo un proceso de reconstrucción de lo que debió pasar, más que de lo que realmente pasó. El recuerdo requiere una restricción o especificación referida a la descripción o aproximación al su caso que se pretende recordar. En este sentido, los rasgos que

describen las memorias individuales deben ser reconstruidos, en tal reconstrucción las memorias no son directamente enumerables. Así, los items similares son organizados en memoria alrededor del mismo concepto en función de sus rasgos de diferenciación, y la recuperación en memoria requiere un conocimiento del contexto del item objeto. Por otra parte, la recuperación requiere a menudo la búsqueda de otras cosas distintas a las que habían sido pedidas.

Kolodner en sus sucesivos trabajos (Kolodner, 1978, 1981a, 1981b, 1983a, 1983b, 1984; Kolodner y Barsalou, 1982) ha desarrollado modelos reconstructivos de representación de la información, entre ellos el programa CYRUS, así como formas diversas de paquetes organizados de memoria.

Hemos comentado la importancia que todos estos conceptos y técnicas tienen para el estudio de la representación del conocimiento en el niño. Así pues, se ha comprobado durante la generación del material para esta investigación que los MOPs resultan muy eficientes cuando la información es muy variada, nueva, o indicativa de categorías abstractas y globales.

Sin embargo, los principios citados son sustancialmente conocidos desde Bartlett (1932), salvo las posibilidades de la computación y el ordenador. Woodworth (1938) los concreta mediante el modelo de "esquema con corrección", utilizado y desarrollado básicamente por Graesser (1981); aunque, de hecho, nos encontramos aún en el inicio, en cuanto a la investigación de los procesos reconstructivos en los propios sujetos.

6.4 Procesos y procesamiento.

Recientemente Gernsbacher (1985) ha considerado inadecuadas las hipótesis sobre limitaciones memorísticas y lingüísticas,

y ha propuesto una hipótesis basada en la integración y los cambios en el procesamiento. Para dicho autor los incrementos en el tiempo de procesamiento resultan de la probabilidad acumulada de los cambios en el procesamiento. Esta aplicación habla de cambios no de procesos concretos. Ello hace que dicha hipótesis sea compatible con nuestros resultados, pero no comparable, debido a que pueden producirse cambios en el tiempo no relacionados con ningún proceso. No obstante, la conceptualización del tiempo es consistente con el uso que del TR hemos realizado en el experimento V. Así pues, en nuestra aplicación comprobamos de una forma general que los procesos más elaborados y que incluyen mayor cantidad de información, consumían mayor tiempo en el procesamiento.

En análisis más finos, sin embargo, será necesario aislar componentes de estas fluctuaciones temporales y clarificar su papel en los diferentes procesos (John y Schwartz, 1978), en la discriminación auditiva (Fuller et al., 1981), en relación con la memoria (Chapman, McCrary y Chapman, 1981) y en detección de señales (Parasuraman et al., 1982; Paul y Sutton, 1972; Picton y Stuss, 1980; Snyder et al., 1980; Squires et al., 1973; Squires et al., 1975).

Por lo general el tiempo de reacción ha resultado ser una medida relevante en diversos contextos de aplicación para el estudio del procesamiento de información humana (Meyer et al., 1985; Smith et al., 1982). Consideramos, sin embargo, que es necesario comparar el tiempo con otras variables con el fin de profundizar en la naturaleza de los procesos.

Otros autores, sin embargo, continúan definiendo procesos muy concretos relacionados con alguna característica concreta del material (Dixon, 1987) o centrándose en episodios muy específicos (Whittlesea, 1987).

En general, se mantiene la tendencia a relacionar medidas diferentes, por ejemplo: tiempos de reacción y respuestas SÍ/NO (Ratcliff y McKoon, 1982), o bien el índice A' de Grier (1971) utilizado por Gernsbacher (1986) con objeto de medir los cambios acaecidos en la información. Para dicho autor el procesamiento se refiere a estos cambios, pero no define procesos concretos.

En cuanto al lugar en el que se sitúan los procesos, recientemente Miyake (1986) ha desarrollado los denominados puntos de vista conceptuales (C-POV), que incluyen dentro de un modelo interactivo, situando los procesos entre la escena y la respuesta. Miyake (1986) no define los procesos; sino que los ubica de una forma serial entre la información y los resultados. Así pues, tal y como presenta su modelo, no se presupone la existencia del esquema previa a la aplicación experimental.

Otras aplicaciones utilizan también una terminología situacional. Así, Runquist, Pullyblank y Whyte (1982) señalan que se adquieren códigos discriminativos mediante el procesamiento selectivo de material presentado en una posición constante. Pero como hemos comprobado en nuestra investigación, el hecho de que un sujeto establezca códigos de discriminación sobre un material dado no sólo depende de la posición de este material. Efectivamente, hemos comprobado que las variables categorizadas de una forma intensiva se discriminan (de acuerdo con nuestra operacionalización) en función de su valoración diferencial por parte de los sujetos. Esto se produce al margen de los procesos seriales, controlados en nuestra investigación. Por consiguiente, pensamos que la posición serial, el espacio, o en general, el lugar que ocupa un elemento debe ser controlado; pero no podemos explicar la adquisición sólo por este tipo de variables.

Otras variables que influyen en el procesamiento de información se refieren a la atención (Treisman y Souther, 1986; Under-

wood,1973;Reeves y Sperling,1986),la atención conjuntamente con la decisión(Miller,1981;Navon,1981),o el esfuerzo(Zacks et alt.,1983).

Respecto a lo anterior,estamos desarrollando una línea de investigación que pretende incorporar variables psicofisiológicas,diferencias individuales,y la complejidad de la información como elemento básico(Arnau,Pelegrina y Salvador,1987a,1987b;Arnau,Salvador y Pelegrina,1987).

Si partimos,además,de las variables obtenidas en esta investigación,solamente en la génesis y adquisición de los procesos se puede afirmar que uno precede a otro,lo cual no descarta la posibilidad de que en la aparición de un proceso por vez primera no hayan influido otros procesos y variables de forma paralela y/o concurrente,interviniendo como elementos desencadenantes.

Por otra parte,hemos citado el esfuerzo en la codificación(Zacks et alt.,1983).El esfuerzo requiere de una tarea intencional,consciente y explícita(Schacter y Graf,1986).La tarea contraria sería incidental,automática e implícita.Es la que hemos venido utilizando en las pruebas de memoria de reconocimiento,mientras que en la categorización la tarea era intencional,añadiéndose en una ocasión el esfuerzo(figura 3.5).Recordemos que éste resultó estadísticamente significativo en la categorización.

Los datos obtenidos en memoria fueron consistentes con la variables y procesos que habíamos definido.Ello nos hace suponer que los conceptos se relacionan en los sujetos mediante las variables utilizadas.Esta especie de paralelismo metodológico y conceptual o teórico nos ha permitido comparar los resultados del proceso de categorización con los procesos de detección y decisión,tal y como hemos venido realizando en esta tesis.

Además, las curvas ROCs han resultado ser un sistema muy eficiente para la representación de datos correspondientes a los procesos citados. La comparación entre éstas nos permite comprobar que los sujetos aplican esquemas de memoria al material. Estos esquemas son complejos en cuanto a su aplicación funcional.

Debido a tal complejidad es necesario establecer sistemas de categorización específicos (éstos no siempre han funcionado en nuestra investigación, por ejemplo, la categorización de las sílabas en niños, figura A-16 del apéndice A-5). Así, aunque en este trabajo con la categorización pretendemos profundizar posteriormente en otros procesos; sin embargo, la categorización tiene entidad propia, tanto en un sentido empírico como formal. Cabe pues un análisis de esta etapa con fines propios. Por ejemplo: aplicando técnicas de comparación multidimensionales (Miller, Wiley y Wolfe, 1986), o bien un análisis causal mediante la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales (Biddle y Marlin, 1987; Martin, 1987; Rholes y Walters, 1982; Sedlak y Kurtz, 1981; Singer y Crouse, 1981), etc.

A partir de aquí, y considerando lo que hemos comentado sobre la categorización, pretendemos desarrollar en investigaciones posteriores dos objetivos básicos: establecimiento de relaciones intra-MOPs y entre esquemas, y obtención de distribuciones de información o conjuntos de items, que nos permitan su aplicación a nivel experimental, con el objeto de realizar inferencias a otros niveles: sensorial, cognitivo, etc.

Lo anterior tiene una lectura diferente si nos centramos en las etapas iniciales o tempranas en la adquisición. Debido a ello, si las variables intensivas ejercen influencia sobre la categorización en los adultos (Kelli y Keil, 1985), ésta se pre-

senta en el niño con una variabilidad y peculiaridad menos esperada por parte del investigador. Ello obliga a precisar métodos y medidas con una atención especial a los cambios producidos por la edad. Sólo basándonos en ello podemos comprender que un esquema ronde el centenar de acciones, cuando en el adulto normalmente aparecen treinta. Nos preguntamos si genéticamente no se dan una serie de posibilidades en las categorizaciones intensivas y globales que progresivamente se van concretando con la edad.

Sabemos, pues, que el niño establece secuencias concretas en edades muy tempranas (O'Connell y Gerard, 1985) y que el tipo de información influye en función de la edad (Boswell y Green, 1982), sería necesario utilizar métodos que en principio no excluyan posibilidades globales (generales, abstractas o semánticas) y concretas (secuencias seriales, etc.).

En resumen, la variabilidad de distribuciones obtenidas (apéndices A-2, A-4 y A-5) confirman la diversidad de esquemas en función de la edad y del tema del esquema, mostrándose en la parte experimental de este trabajo diferentes niveles de ejecución o procesos en función de las variables consideradas. Todo ello ha sido modelado y confirmado empíricamente mediante pruebas que resultaron ser estadísticamente significativas.

6.5 Probabilidad y cantidad de información

Los resultados de los experimentos realizados en este trabajo muestran la influencia de la razón de acciones presentadas en el proceso de decisión y en menor grado en la discriminación. En la generación de acciones vimos que el cansancio influyó en el número de acciones reportadas; pero no en la "fuerza" con que éstas pertenecían al esquema. En cuanto a la recuperación, cuan-

do hay un alto número de acciones son las falsas alarmas principalmente las que influyen. También hemos concluido, después de sucesivos experimentos, aceptando la importancia básica de unas pocas acciones con un alto nivel de tipicidad como hecho más relevante, no sólo en la generación, sino también en los procesos de adquisición y desarrollo de los esquemas. En el resto de los casos, la cantidad de información (entendida como probabilidad relativa) ha sido más determinante. En último lugar se sitúan las variables de personalidad tal y como las hemos utilizado en esta investigación.

Algunos autores han tratado de formular una teoría de la decisión basándose en la aplicación de la detección de señales y la probabilidad (relación señal-ruido), o la razón de presentación: más número de señales por unidad de tiempo (Parasuraman y Davies, 1976). Además, incorporaron el TR para cada una de las cuatro posibilidades de respuesta incluidas en la matriz de confusión. Sus conclusiones indican que tanto la probabilidad como la razón de presentación influyen en el criterio de decisión y en la sensibilidad (d' en experimentos sensoriales).

Lo anterior es consistente con nuestros resultados, salvo en la complejidad teórica que supone la explicación de los diferentes tiempos de reacción para cada punto de la matriz de confusión. En este sentido, la aplicación del TR en nuestra investigación ha permitido obtener medidas relacionadas con la detección y decisión de las acciones típicas y atípicas en función de la edad. Hemos considerado, además, el TR de la parte de la matriz de confusión correspondiente a los aciertos, como una primera aproximación a dicha matriz.

Otras propuestas se refieren a la aplicación de nuevos índices para medir la discriminación en función del tiempo (Reed,

1973b; Wickelgren y Corbet, 1977).

Por otra parte, hemos comprobado experimentalmente que las curvas ROCs correspondientes a los rechazos correctos y a los errores tienden a ser simétricas a las curvas obtenidas mediante los aciertos y falsas alarmas (Pelegriña, Arnau y Malapeira, 1986). Así pues, hay cuatro posibilidades de respuesta con dos grados de libertad. Las dos respuestas restantes, es decir, los aciertos y las falsas alarmas, a veces presentan una tendencia lineal entre ambas, como hemos observado en el experimento VIII.

Por consiguiente, para comparar las respuestas con el tiempo de reacción hemos de hipotetizar sobre su significado, ya que, por ejemplo, la tendencia lineal citada entre aciertos y falsas alarmas puede indicar que hay dos procesos paralelos, y como tal, no independientes entre sí, debido a que uno de ellos queda determinado por el otro. En este sentido, al analizar los resultados de Parasuraman y Davies (1977) podemos comprobar que las tendencias de los tiempos de reacción entre aciertos y falsas alarmas es también lineal, siendo mayor la latencia para las falsas alarmas.

Finalmente, si consideramos que la proporción de aciertos y falsas alarmas se encuentran relacionados en la curva ROC, y que según las investigaciones sobre el TR y la TDS en memoria, los resultados dependen del paradigma utilizado y de los sistemas de respuesta (McNicol y Stewart, 1980); pensamos que el tema requiere una atención especial fuera de los límites de este trabajo, ya que, como hemos podido comprobar en esta investigación, las curvas ROCs obtenidas no siempre son lineales.

Así pues, en nuestra aplicación sugerimos, como extensión del modelo, el estudio de la relación entre el tiempo de reacción y las curvas ROCs, temática en la que ya venimos trabajando, y en

la que, a raíz de los resultados obtenidos en esta investigación, pretendemos seguir profundizando. Otra posible extensión podría referirse al estudio de las falsas alarmas en acciones típicas, controlando el tipo de respuesta, y como hemos venido señalando a lo largo de esta tesis, considerando la probabilidad, el tamaño y la distribución de la información. En este sentido, podría incorporarse el análisis del tipo de respuesta propuesto por Brookhuis, Mulder, Mulder y Gloerich (1983).

6.6 Uso y significado de las escalas de estimación.

Como hemos señalado en el apartado anterior, hay diversas técnicas, tipos o formas de comunicar las respuestas. Así pues, el experimentador ha de utilizar el sistema más apropiado en función del diseño. En determinados casos puede ser suficiente establecer una simple dicotomía, como han propuesto Hampton y Taylor (1985); pero en la matriz de confusión de la detección de señales se obtienen cuatro respuestas de naturaleza distinta que pueden dividirse, conjuntamente o por separado, en diversas submatrices.

Este planteamiento es interesante sobre todo si tenemos la evidencia, como es el caso, de que unas respuestas "Sí", correspondientes a los aciertos o falsas alarmas, hacen referencia a respuestas perfectamente recordadas desde el punto de vista del sujeto, mientras que otras son más dudosas o tal vez totalmente al azar. Por ello resulta más útil en las aplicaciones que hemos realizado considerar dos respuestas ("Sí"-"NO") más una escala de estimación de 5 puntos para cada una. Mediante este sistema podemos obtener una curva ROC con un número suficiente de puntos, o bien, diversos criterios de respuesta.

Lo anterior es, sin embargo, un supuesto teórico, que como hemos visto al analizar el criterio de decisión en este trabajo, necesita ser mejor definido teórica y empíricamente. Ello es debido a que no hay evidencia empírica, ni probablemente soporte experimental suficiente para asegurarnos de que la escala no responda exclusivamente a una "ilusión de validez", como han señalado Einhorn y Hogart (1978).

En todo caso hay posibilidad de acercarse al fenómeno desde distintos ángulos. Los autores anteriores se han aproximado al problema mediante la aplicación de retroalimentación, medida de la habilidad para los juicios mediante la correlación entre las dos posibilidades de respuesta, la razón de probabilidad del suceso, y la razón de selección del suceso.

La correlación que señalan coincide con la que hemos establecido entre aciertos y falsas alarmas. La función lineal obtenida es indicativa de la conveniencia de este tipo de escalas en las aplicaciones que hemos realizado. Hay otras formas de comparación mediante las curvas ROCs, si éstas adquieren una forma determinada entre las posibles, como ya indicamos al tratar los índices y las curvas ROCs (apéndices A-7 y A-8).

No obstante, queda una tarea subyacente, nos referimos a la naturaleza de las escalas que componen la curva ROC. Tradicionalmente hay dos planteamientos opuestos: el probabilístico y el psicofísico. Por ejemplo, Kubovy y Healy (1977) plantean que el sujeto en un primer momento toma una decisión binaria probabilística y en una segunda intervención o condición diferente estima un valor referido a un número real. Para dichos autores ambos sistemas representan categorizaciones probabilísticas que esencialmente no difieren entre sí.

Sin embargo, según Dorfman (1977), en los mismos datos de ambos

autores aparecen diferencias entre las dos formas de categorización propuestas. Según este autor, se debería hablar de dos procesos diferentes: uno para la decisión binaria y otro para la aplicación de la escala.

Otro modelo (Schoeffer, 1965) parte de un sistema de categorización probabilístico con base psicofísica; pero al margen de la conceptualización que se venía manteniendo en la teoría de la detección de señales. Un problema de este modelo es que al aplicar la segunda condición de Kubovy y Healy (1977), citada anteriormente, los resultados parecen ambiguos, es decir, los valores de la escala mantienen una serie de variaciones probabilísticas sin un sentido teórico o fáctico. El modelo de Schoeffer (1965) no resuelve el problema entre lo probabilístico y la psicofísica en el contexto del aprendizaje. Para Dorfman (1977), el modelo de Schoeffer (1965) es un modelo de aprendizaje "ad hoc", y propone como más apropiado el concepto de decisión de la detección de señales.

En los experimentos que hemos venido realizando en esta investigación se ha comprobado que el modelo de decisión basado en la detección de señales tiene posibilidades no sólo descriptivas, sino también predictivas, sobre la ejecución en memoria. El crecimiento monótono de las curvas ROCs nos hace suponer procesos continuos en la organización del conocimiento en los sujetos, mientras que los cambios de tendencia en función de la información en el mismo tipo de curvas nos indica la influencia de acciones, información diferente, etc., que puede proceder de estructuras continuas, de una señal concreta, y en general de cualquier tipo de material.

Como veremos en el apartado siguiente, las curvas ROCs que, co

mo recordamos, pueden construirse basándonos en las escalas de estimación, permiten representar no sólo estados continuos, sino también rupturas, o cambios de tendencia. Cuando ocurre esto último es obvio que no se adaptan a los supuestos teóricos de partida; pero manifiestan la existencia de fenómenos o procesos diferenciados, que pueden ser controlados experimentalmente utilizando la curva como modelo de representación de los datos. (Como ejemplo podemos observar las curvas obtenidas en esta tesis, especialmente en el experimento VIII).

Recientemente (Glenberg y Epstein, 1985) han aplicado la técnica de escalas de estimación para calibrar los distintos niveles de comprensión de textos. Su aportación es de carácter experimental proponiendo un coeficiente de precisión en los juicios de confianza (CAQ), análogo a la d' . Estos autores no entran en controversias teóricas, aunque fundamentan su investigación en los trabajos de Zimmerman, Broder, Shaughnessy y Underwood (1977) en el contexto de aplicación de la detección de señales a la memoria de reconocimiento de estímulos verbales. Sin embargo, citan los trabajos de base teórica probabilística de Lichtenstein, Fischhoff y Phillips (1982).

Otros autores, como Kintsch (1977) y Graesser (1981), han utilizado también una mezcla de supuestos continuos y discretos; por ejemplo, partir de los supuestos teóricos del esquema y de la posibilidad de aplicación de la TOS, calculando d' y por tanto suponiendo que el criterio de decisión es variable y continuo, mientras que también han calculado índices basados en la corrección del azar propios de las teorías del umbral o de modelos todo-nada. La sorpresa de ambas clases de medidas es que la correlación entre sus puntuaciones se encuentra en todos los casos que conocemos por encima de 0.92.

De lo anterior se desprende la necesidad de seguir abordando este tipo de temas, precisando medidas y delimitando variables y procesos, a la vez que buscamos los índices más adecuados para la aplicación experimental. Sin embargo, de momento, según nuestras aplicaciones, el problema parece estar más relacionado con las tendencias de las curvas ROCs que con un tipo u otro de índices. De hecho, como se ha mostrado experimentalmente, las curvas incluyen los índices, las variables, y en general, todas las respuestas del sujeto, incluidas las pertenecientes a las escalas de estimación.

Por otra parte, estas curvas admiten la generalización matemática, la predicción, la descripción y la comparación de procesos distintos. Pensamos por ello que mediante éstas se puede llegar a precisar lo suficiente para obtener índices fiables desde el punto de vista matemático y experimental.

Finalmente, las escalas de estimación necesitan adaptaciones en el caso de ser aplicadas en edades tempranas. En esta investigación hemos utilizado tres puntos a la edad de 7 años. En algunos niños, coincidiendo con los de nivel académico más bajo hemos observado efectos de "anclaje" en una respuesta. Este hecho era más acusado en niños de 5 años a partir de unas 10 exposiciones taquistoscópicas (datos no aplicados en esta investigación). En general los estudios "piloto" realizados indicaban que con 7 años se puede utilizar una escala de tres puntos, no siendo recomendable en edades anteriores, de acuerdo con nuestros datos y teniendo en cuenta el tipo de información que hemos utilizado. En todo caso la aplicación en edades anteriores se podría realizar con sujetos entrenados o información menos compleja, como categorías de animales, etc.

Por otra parte, el paradigma de la detección de señales plan-

tea una confusión señal-ruido de cierta complejidad, produciendo tiempos de decisión muy grandes y variables. También en estas edades hay problemas en la comprensión de las instrucciones, de tal forma que en aplicaciones que pretendan extender los modelos a edades anteriores, sería necesario reformular y adaptar a la edad algunos aspectos del diseño.

Para ello serían útiles investigaciones previas sobre la adquisición de operaciones matemáticas como la correspondencia (Piaget, 1965), cuantificación de la distancia entre números (Miller y Gelman, 1983), adición, producto, etc.

Es decir, se ha estudiado la adquisición de algunas operaciones matemáticas; pero no las posibilidades que el niño tiene en este sentido: por ejemplo, las formas subjetivas de relación y clasificación numérica, incluyendo las escalas de estimación.

En general, los resultados obtenidos mediante estas escalas representan una posibilidad de obtener tendencias o funciones sobre la distribución de las respuestas; no obstante, éstas pueden estar contaminadas, debido a fluctuaciones en la apreciación de los sujetos, de difícil control, como hemos venido señalando anteriormente.

En la práctica, la operación que se realiza consiste en asociar una señal dada a uno de los números de la escala mediante una operación de correspondencia. Como podemos ver en los trabajos de Shepard y Arable (1979) el niño es sensible a una gran variedad de relaciones numéricas. En este sentido, la aplicación de escalas de estimación daría lugar a investigar cómo se genera y adquiere la capacidad de establecer este tipo de relaciones abstractas.

Nuestra investigación, aparte de su utilidad empírica para establecer niveles que han resultado significativos en la adquisi-

ción del conocimiento, tiene entidad propia en el contexto del escalamiento multidimensional aplicado en el niño a partir de los estudios de Arabie(1973), Arabie y Carroll(1980) y Arabie, Kosslyn y Nelson(1975). Estos autores estudian la adquisición de los juicios de similaridad al comparar los números con la magnitud, estableciendo asociaciones de equivalencia y distancia entre ellos. Las escalas de estimación, tal y como las hemos venido utilizando, implican el estudio de las relaciones de magnitud entre objetos, así como su paso posterior a la estimación de señales abstractas.

Concluimos, indicando la necesidad de profundizar en esta línea de investigación, con dos objetivos básicos: su formación y génesis en el niño, y la posible aplicación al análisis de variables relacionadas con el procesamiento de información y adquisición del conocimiento, en un sentido semántico y reconstructivo.

6.7 La curva ROC como modelo de representación de los datos.

Tradicionalmente, una serie de modelos han partido del supuesto de continuidad, algunos de ellos ya han sido citados, otros se comentarán a continuación en relación con nuestros resultados.

Un autor que estudió de una forma teórica y empírica la continuidad y discontinuidad entre memoria a corto plazo y memoria a largo plazo fue Melton(1963).

Según Underwood(1972), Melton era partidario de la continuidad. Hockley(1982) ha optado también por un modelo continuo en memoria de reconocimiento, frente a autores como Atkinson y Juola (1973) y Murdock(1974), y de acuerdo con los modelos de Ratcliff

(1978) y de observaciones múltiples de Pike(1973) y Pike,Dalgleish y Wright(1977).Grossberg(1978) ha defendido un modelo paralelo y continuo ante los de tipo serial y binario,mientras que Meyer et al.(1985) hacen depender la continuidad de la naturaleza del estímulo.

En general,las corrientes más actuales tienden a integrar o relacionar diferentes modelos,que históricamente se han manifestado útiles en la evaluación en memoria(McClelland,1979, Ratcliff,1978).A veces,sin embargo,las conceptualizaciones teóricas dependen más de las técnicas de medida que de planteamientos teóricos generales.

Así,en la simulación por computador se habla de sistemas binarios,y en los registros de los ERP de sistemas continuos,pero,no obstante,éstos últimos también permiten la posibilidad de cuantificar componentes aislados.Estos ejemplos indican que tal vez la mejor forma de obtención de datos consistiría en aplicar modelos en los que se puedan incluir sistemas diversos de medida,considerando los continuos y los discretos siempre que ello sea posible.

Las curvas ROCs representan una posibilidad de inclusión de todas las respuestas del sujeto,y a partir de éstas,observar la continuidad o discontinuidad de la curva,los cambios,los límites,el sentido de los parámetros,la posibilidad de inferir procesos y/o conductas diferenciadas,la tendencia de éstas,etc. Representan,pues,un modelo integrador en el sentido que acabamos de mencionar en el párrafo anterior.

Entre los autores que han dado una gran relevancia a la curva ROC como medio de representación de los datos se encuentran Egan,Greenberg y Schulman(1964),Norman(1963),Pollack,Norman y Galanter(1964),Parasuraman,Richer y Beatty(1982),y otros,que he-

mos venido citando a lo largo del presente trabajo.

Los resultados de nuestros experimentos, en este sentido, indican que las curvas ROCs varían en función de los procesos que pretendemos medir y del material, mostrando además su utilidad en su aplicación a las diferencias individuales. En general, la curva ROC es sensible a variables que afectan al sujeto o a la información, representando un modelo flexible que nos permite evaluar los datos procedentes de conductas de elección.

En este sentido, cabe resaltar que Egan (1975) presentó un conjunto muy variado de curvas, proponiendo prácticamente toda una matemática de funciones aritméticas y geométricas, con el fin de tener la posibilidad de describir o predecir todas las posibles curvas que pudieran obtenerse.

Por otra parte, en nuestra práctica experimental ha resultado de gran utilidad el planteamiento citado, y aunque en este trabajo no hemos aplicado la matemática de funciones a dichas curvas, sí se ha obtenido una variedad de ellas, pudiendo empezar a hablar en términos matemático-predictivos para futuras investigaciones.

Por ejemplo, podemos saber de antemano en qué espacio de la curva ROC se sitúan las respuestas a las acciones típicas, o las palabras con un alto nivel semántico. También se han obtenido pendientes distintas en función de la tipicidad, el tipo de proceso, o los intervalos de retención.

Aparte de lo anterior, hemos observado tres constantes en las curvas obtenidas en memoria. Una se refiere al inicio de la curva. Ésta se caracteriza por presentar un nivel a partir del cual no hay falsas alarmas. El inicio de las curvas es además concurrente. Otra constante se refiere a la forma que adquiere la cur

va a partir del inicio. En ésta podemos estudiar la pendiente, la continuidad o discontinuidad, los cambios de tendencia, etc. Finalmente, en tercer lugar, se observa cierta divergencia con respecto a la línea de azar, indicando que en las ejecuciones en memoria tal vez raramente obtengamos las proporciones 1-1 de aciertos y falsas alarmas, siendo, por el contrario, los aciertos más numerosos que las falsas alarmas en la parte alta de la escala.

Con respecto a la forma de la curva ROC, su aproximación al crecimiento exponencial, a veces, es debido al incremento de ensayos más que a su relación con un tipo de fenómeno diferente. Debido a ello, y a otras posibles variaciones, sería útil definir su tendencia, así como, una amplia posibilidad de características cuyo control permitirá su aplicación como modelo matemático. En general su ámbito metodológico inmediato se encuentra en la matemática de funciones, una vez aplicadas las teorías de Egan (1975) y Swets (1986) en un contexto experimental y de categorización.

De todo ello, nuestros resultados representan una primera aplicación empírica válida no sólo en cuanto a la diversidad de materiales utilizados; sino también para los distintos grupos de sujetos en función de la edad.

Por otra parte, en cálculos iniciales es apropiado un modelo en el cual se permita una lectura desde un punto de vista discreto o continuo, como señala Kintsch (1970, 1977); pero en un análisis más profundo, consideramos dos niveles de análisis en función de la naturaleza de los datos y de los procesos medidos: mediante el primer nivel podemos obtener puntos discretos correspondientes a diferentes partes de la curva ROC, por ejemplo, parte inicial, media y final. Mediante un segundo nivel podemos presentar una curva ROC acumulada que representa un proceso continuo, limitado por dos extremos o estados distintos de respuesta.

No obstante, pueden existir problemas para el supuesto matemático de continuidad debido a la naturaleza de las medidas. Por ello es necesario aplicar un gran número de ensayos, así como, obtener los tiempos de reacción correspondientes a cada uno de los niveles de respuesta o proceso, con lo cual podemos pensar en una generalización matemática, si aparece una constancia en la estimación de las curvas.

6.8 Enumeración de las conclusiones más relevantes.

En este apartado presentaremos a modo de resumen aquellas aportaciones que hemos realizado en los experimentos llevados a cabo. El objetivo consiste en exponer en un espacio reducido las conclusiones obtenidas en la parte práctica de la tesis, haciendo explícito el nivel de análisis aplicado. Así pues, entre las conclusiones más relevantes podemos citar las siguientes:

-Correlación entre la tipicidad y frecuencias de aportación de acciones.

-Definición operacional y obtención de scripts y MOPs empíricos en el niño.

-Obtención de una distribución del número de acciones aportadas en función de la edad.

-Obtención de la distribución de las acciones en función de la intensidad (categorización intensiva).

-Diferencias entre la intensidad de aplicación de dimensiones a una categoría y el número de acciones aportado. La intensidad no decae en función del tiempo de ejecución, el número de acciones sí.

-Consideración de la edad como factor importante en la categorización. Diferencias especiales en las sílabas.

-Obtención de curvas en función de los temas del esquema y mediante tareas propias del trabajo del niño (validez ecológica en la categorización del material).

-Combinación entre: normalización y memoria. Normalización individual y memoria. Intervención de observadores, normalización y memoria. Generación, normalización y memoria.

-Relación en cuanto a la intensidad entre las variables tipicidad, importancia y riqueza semántica. Observación de cierto paralelismo entre las ejecuciones correspondientes.

-Consideración de un esquema basado en conceptos nuevos, no conocidos por el sujeto, como medio apropiado para extender la teoría.

-Precisión metodológica y teórica en cuanto a las acciones típicas, importantes y de alto nivel de riqueza semántica.

-La "variable" proceso es más relevante que la tipicidad (TR).

-La detección aparece antes que la decisión (TR).

-El tiempo de decisión se incrementa con la edad (TR).

-El proceso de detección aparece más constante en el tiempo que el proceso de decisión. Este varía más (TR).

-Se dan dos procesos diferentes en la decisión: uno se refiere a las acciones típicas y otro a las atípicas (ROC).

-Diferencias entre los procesos de detección y decisión en función de la edad (ROC).

-Definición operacional de conductas en la curva ROC.

-Las diferencias entre acciones típicas y atípicas se manifiestan a partir de 10 años de edad (ROC).

-Complementariedad entre las medidas de la TDS y el TR. Así pues, mediante el TR se detecta la diferencia entre procesos, y

mediante la detección de señales se precisa el efecto de tipicidad, apareciendo este fundamentalmente determinado por las falsas alarmas.

-En las curvas ROCs aparece un nivel a partir del que las falsas alarmas no surten efecto (ello podría ser indicativo de una especie de umbral), dándose un cambio de tendencia que nos recuerda los modelos en cascada, o aquellos que admiten varios estados de la respuesta. En nuestra parte experimental hemos detectado al menos tres niveles distintos: el inicial, que acabamos de citar, en el que las falsas alarmas no inciden; hay, por tanto, un nivel de adquisición sin errores. La parte final que se caracteriza por una fuerte incidencia de las falsas alarmas, y una parte intermedia continua situada entre las dos anteriores.

-En general, las latencias son mayores para el proceso de decisión que para el proceso de detección, creciendo para ambos procesos con la edad (hasta 14 años, según nuestros datos).

-Diferencias en los procesos en función del material.

-Suponemos que un mayor tiempo de reacción en el proceso de decisión que en el proceso de detección podría ser debido a la intervención de subprocesos relacionados con la recuperación de información.

-El índice d' puede ser considerado como una medida sensible y estable, mientras que la variabilidad de beta nos ha conducido a profundizar en su naturaleza, aislando los efectos de azar y el efecto de las falsas alarmas. Por consiguiente, hemos profundizado en los distintos valores de beta en relación con la información.

-Hemos comprobado que la probabilidad "a priori" influye más en las acciones atípicas que en las típicas.

-La base de la génesis y adquisición, en cuanto al material se refiere, se circunscribe a unas pocas acciones valoradas empíri-

camente con los más altos niveles en la intensidad de la categoría. Este pequeño número de acciones es la variable más relevante del material organizado en esquemas, siendo la probabilidad la variable más relevante en el resto de acciones.

-La pendiente de la curva ROC depende de la intensidad de las acciones (valores empíricos máximos en la categoría) y de la probabilidad. Sin embargo, los resultados obtenidos no nos permiten hablar de la influencia de ambas variables especificando el papel de cada una.

-Algunas de las conclusiones pueden ser descritas en términos matemáticos. Así, hemos visto que la función lineal es la que mejor representa los tiempos de reacción obtenidos en la detección y decisión de acciones típicas y atípicas:

$$y = a \cdot x + b$$

-Se da un decaimiento logarítmico de las d' en función del intervalo de retención en los MOPs 2 y 5:

$$y = a \cdot \ln(x) + b$$

-Hay una relación matemática lineal entre el proceso de decisión y la edad:

$$y = a \cdot x + b$$

-Hemos obtenido una relación matemática exponencial entre los procesos de decisión y detección. Ello indica que estos procesos no son independientes entre sí, y por tanto, hay relación entre lo sensorial y cognitivo. Sería interesante confirmar y desarrollar esta formulación:

$$y = b \cdot a^x$$

-Las variables intensivas (tipicidad, importancia, riqueza se-

mántica) tienen aspectos comunes a pesar de ser de naturaleza distinta. Son semejantes a lo que algunos autores han entendido por familiaridad (Kintsch, 1970; Luce y Green, 1972; Sanford, 1985).

-La variable "importancia" aplicada en adquisición de conceptos mantiene una tendencia semejante a las variables citadas en el punto anterior.

-Hemos analizado en profundidad el papel de las falsas alarmas en su relación con los valores más altos de la categoría y su situación en las curvas ROCs. Este hecho se ha relacionado con la conducta tendente a obtener aciertos.

-La correlación lineal entre aciertos y falsas alarmas indica la existencia de dos estados de respuesta, de acuerdo con los modelos de umbral. Ello no contradice los supuestos de continuidad de ambos estados, si atendemos a la ejecución práctica de los sujetos. Ésta es semejante para los modelos de umbral y la TDS (Wickelgren y Norman, 1966). No obstante, podemos añadir, basándonos en nuestros resultados que en general se obtienen elementos de ambos modelos.

-Los introvertidos tienen tendencia a actuar mediante criterios de decisión más cercanos al criterio óptimo predicho, al contrario que los extravertidos.

-En general, se ha producido una activación automática de las categorías de acuerdo con los principios de la teoría del esquema (aplicadas experimentalmente mediante tareas incidentales).

-Se ha descrito mediante una función de potencias la relación entre las falsas alarmas y el criterio de decisión (beta).

$$y = a \cdot x^b$$

-Las falsas alarmas se relacionan con la cantidad de informa-

ción (tipicidad) y con el número de ensayos. La relación entre las falsas alarmas y el número de ensayos es exponencial. Ello indica que el interés general de los teóricos de la detección de señales por obtener un número alto de ensayos en los experimentos, no siempre coincide con nuestros objetivos experimentales en memoria. Efectivamente, al incrementar el número de ensayos pueden quedar enmascaradas ciertas peculiaridades individuales o de grupo, ya que el crecimiento de las falsas alarmas no es lineal.

-Finalmente, hemos comprobado que es necesario incrementar el número de medidas en memoria, ya que al considerar las falsas alarmas, el número de ensayos, la curva ROC, junto con el TR, d' y beta, se ha avanzado en el conocimiento de algunos procesos y conductas. Es evidente además la no independencia entre algunas de ellas; pero este hecho no las descalifica para representar mejor un fenómeno concreto, como por ejemplo, la relación entre las falsas alarmas y los valores más altos de la categoría.

-Resumiendo, podemos representar los procesos tratados en relación con el esquema, según nuestro modelo teórico de partida, y las conclusiones citadas anteriormente (figura 8.1).

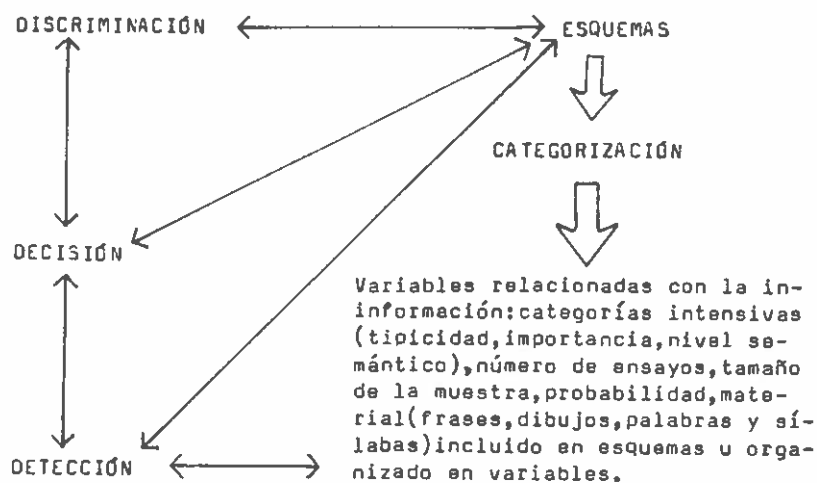


Fig. 8.1 Representación general de los procesos centrales del modelo.

6.9 Líneas futuras de investigación.

De una forma general, pueden considerarse como hipótesis de trabajo aquellas conclusiones que hemos venido enumerando en el apartado anterior. Las que fueron estadísticamente significativas, para ser confirmadas, y el resto, para comprobar mejor su papel dentro del contexto teórico general y aplicado.

Hay, sin embargo, algunos hechos que merecerían una atención especial para el avance de los modelos y de la teoría. Entre ellos podríamos citar los siguientes:

- Continuar buscando constantes organizativas en función de la edad, que validen el modelo de partida aplicado a la génesis y adquisición del conocimiento basado en esquemas.

- Algunas de las medidas citadas parten de teorías distintas. Sería conveniente buscar una coherencia teórica entre ellas. Un planteamiento inicial para relacionar el TR y las medidas d' y beta podría empezar por la inclusión del tiempo en la detección de señales, especialmente en las curvas ROCs.

- Es necesario confirmar los aspectos relativos a la probabilidad, categorización y medidas relativas a la información.

- Extensión de la detección de señales a la adquisición de conceptos.

- Cálculo de funciones y análisis espectral aplicado a las curvas ROCs.

- Aplicación del análisis estructural a los esquemas de representación de información, especialmente MOPs (análisis causal, etc.).

- Profundizar en las teorías o modelos de personalidad y comprobar su relación con los procesos definidos en el esquema.

- A nivel microestructural profundizar en la última de nuestras aportaciones, experimento VIII, es decir, estimar la relación en-

tre los valores más altos de la categoría y las falsas alarmas.

-Iniciar la relación entre los índices que hemos venido aplicando, y técnicas de medida basadas en los ERP (Donchin, 1984; Donchin y Lindsley, 1969; Weinberg, 1976).

-Integración de otros modelos de inteligencia artificial semejantes a los scripts y MOPs (Winston, 1980a, 1980b, 1980c).

6.10 Aplicaciones.

Los temas tratados tienen una aplicación práctica en lo que actualmente venimos denominando modelos de procesamiento de información: representación, almacenamiento o aplicación. Su utilidad en modelos de inteligencia artificial es ampliamente conocida. Se trata de conseguir los sistemas más económicos y eficaces de representación. Según Winston (1980c), una representación eficiente debe atender a las características siguientes: hacer explícitos los factores relevantes, suprimir los factores irrelevantes, caracterizar las restricciones del sistema, y que pueda ser calculada a partir de una entrada natural.

Estos puntos ponen de manifiesto la complejidad del control de la información en el sujeto humano. Ello se agudiza aún más si el estudio, como es el caso, se centra en la información que normalmente recibe el sujeto (lenguaje, dibujos, palabras, sílabas, etc.). Lo anterior queda relativizado si partimos del hecho de que sólo algunos modelos o clasificaciones de la inteligencia artificial pueden ser aplicados en psicología y viceversa. Esta comunicación entre ambas disciplinas sin reducir una a la otra es, no obstante, muy útil para el avance de ambas.

Otra aplicación pertenecería al ámbito del procesamiento de información humana. En este sentido podemos destacar su utili-

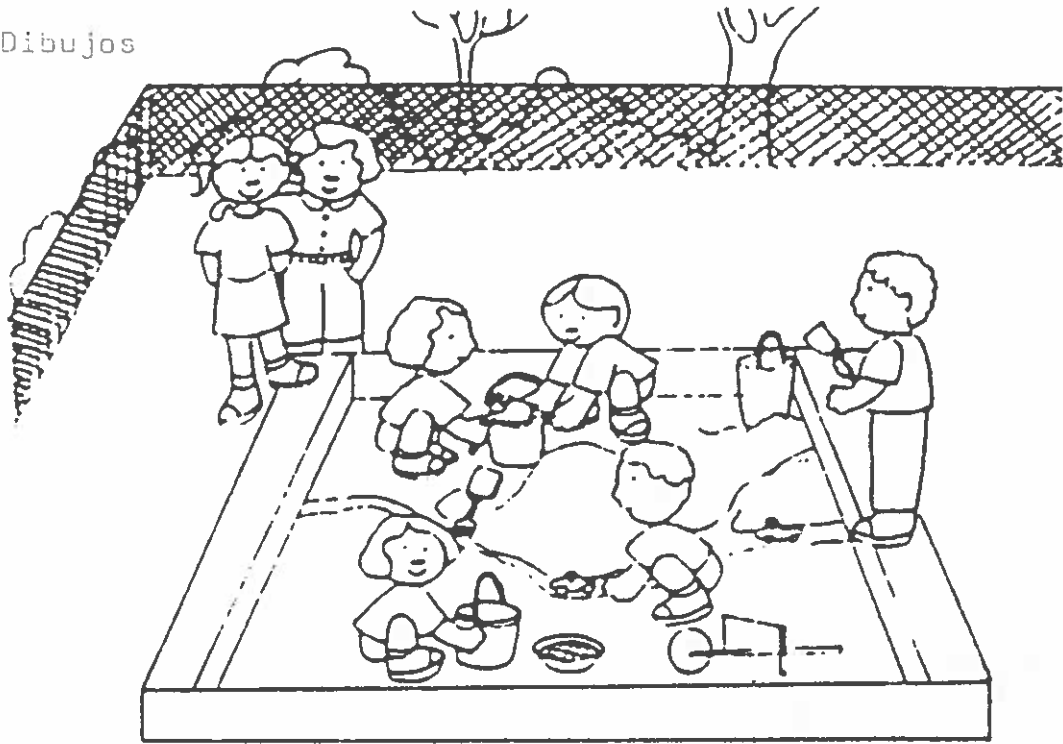
dad en la investigación y tratamiento de las deficiencias sensoriales, buscando los elementos más discriminables por los sujetos, los más significativos para la adquisición, si hay que elegir entre unos pocos clasificar los más relevantes, etc. De la misma forma, pueden aplicarse a la adquisición de la lectura y escritura, así como, a la adquisición de conceptos.

En el ámbito de la psicología industrial puede aplicarse en tareas de detección o discriminación y en la toma de decisiones, o bien en la organización de sistemas de representación que deben ser utilizados por personas. En este apartado podrían incluirse la organización de señales y esquemas informativos, establecimiento de lenguajes o códigos artificiales, diseño de éstos, etc.

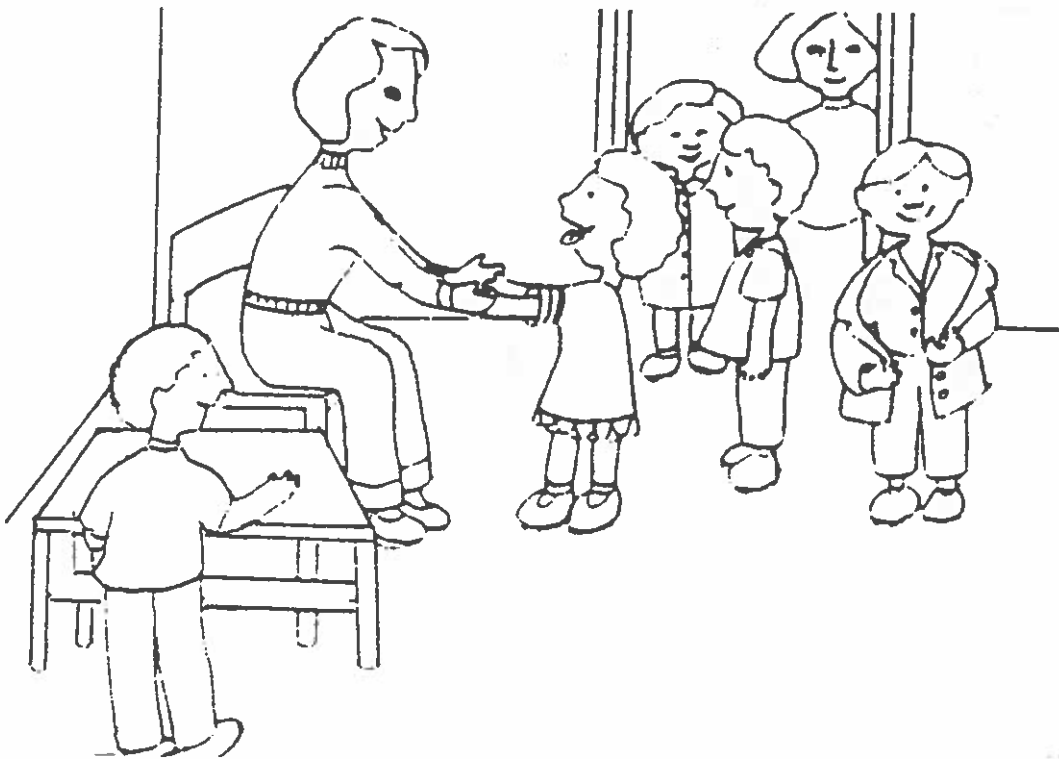
En clínica podría ser útil para recuperar desórdenes relacionados con la comunicación, el establecimiento de pautas de estructuración del lenguaje, así como, en el diagnóstico, evaluación y tratamiento de problemas relacionados con la memoria o alguno de los procesos que hemos venido estudiando.

En general, las aplicaciones se refieren a tres líneas de investigación de una gran actualidad: el tratamiento de la información, el control de procesos sensoriales y la definición de procesos cognitivos; pudiendo integrarse todo ello en un modelo general de adquisición del conocimiento.

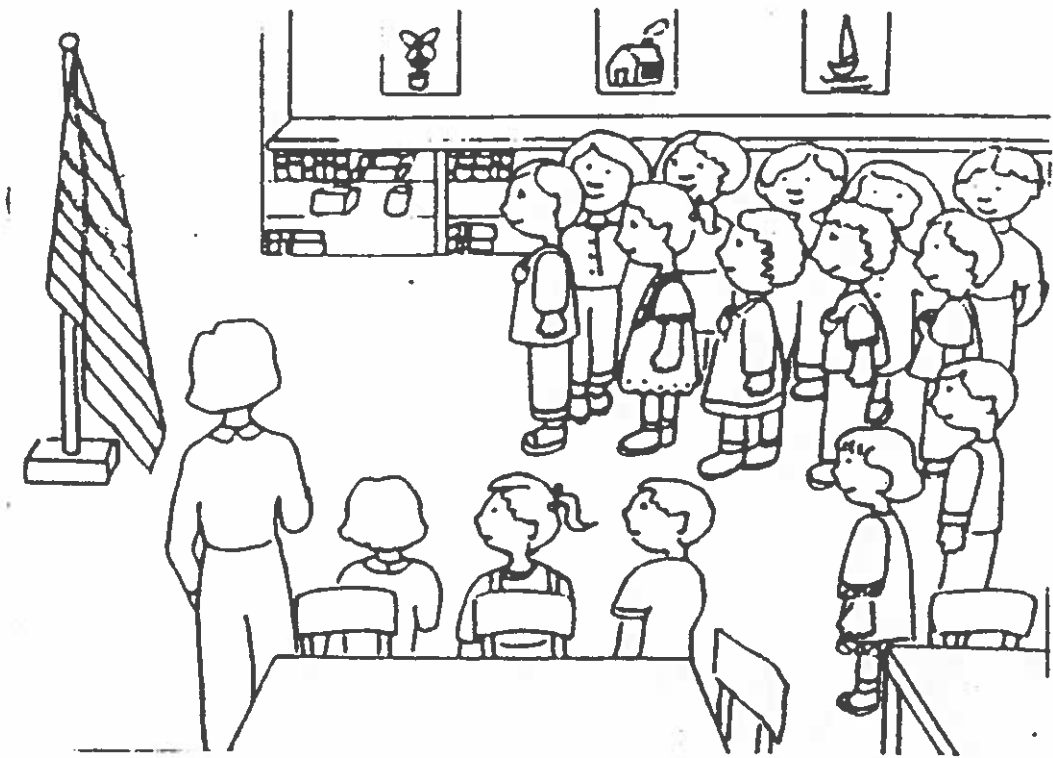
APÉNDICES



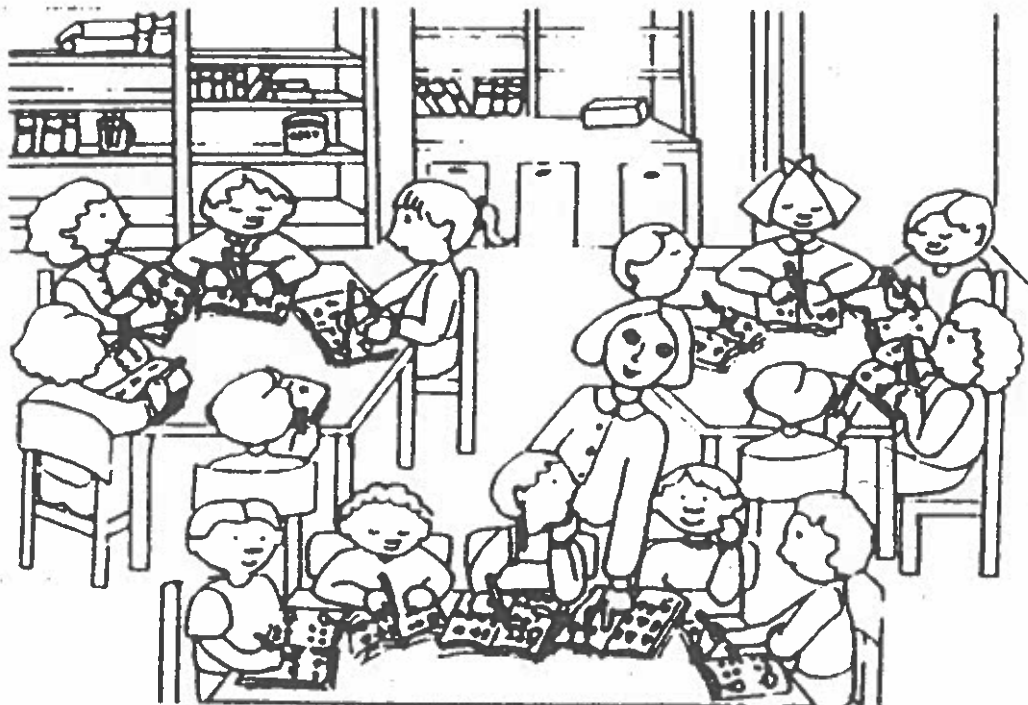
(7-A) Jugando en la arena.



(8-A) Comprobando la higiene



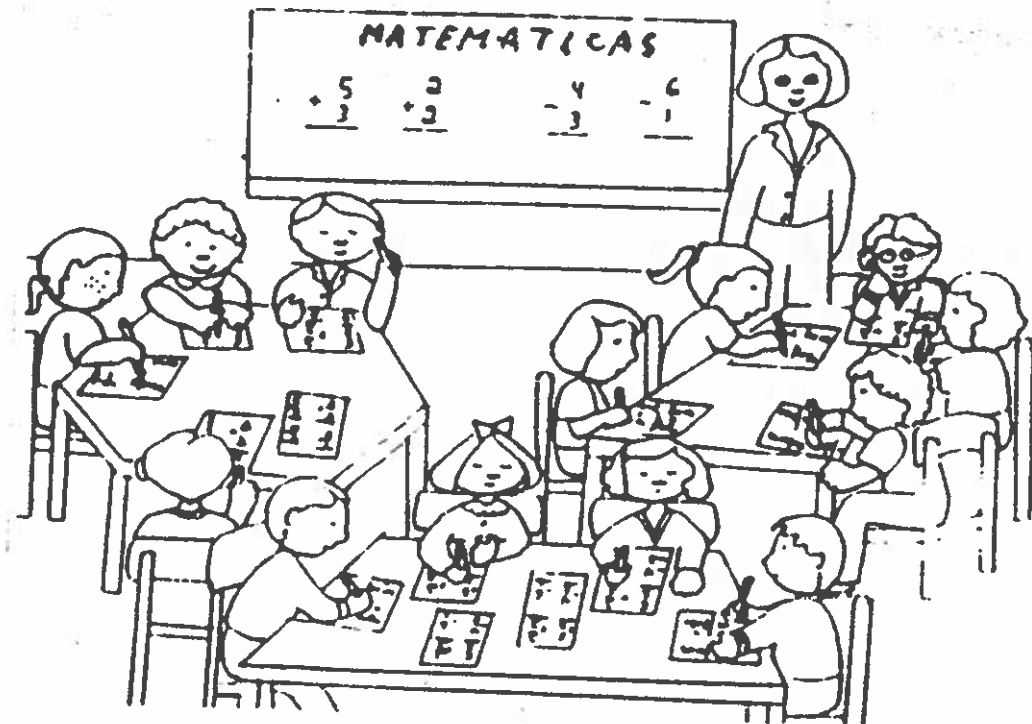
(2-A) Rindiendo homenaje a la bandera



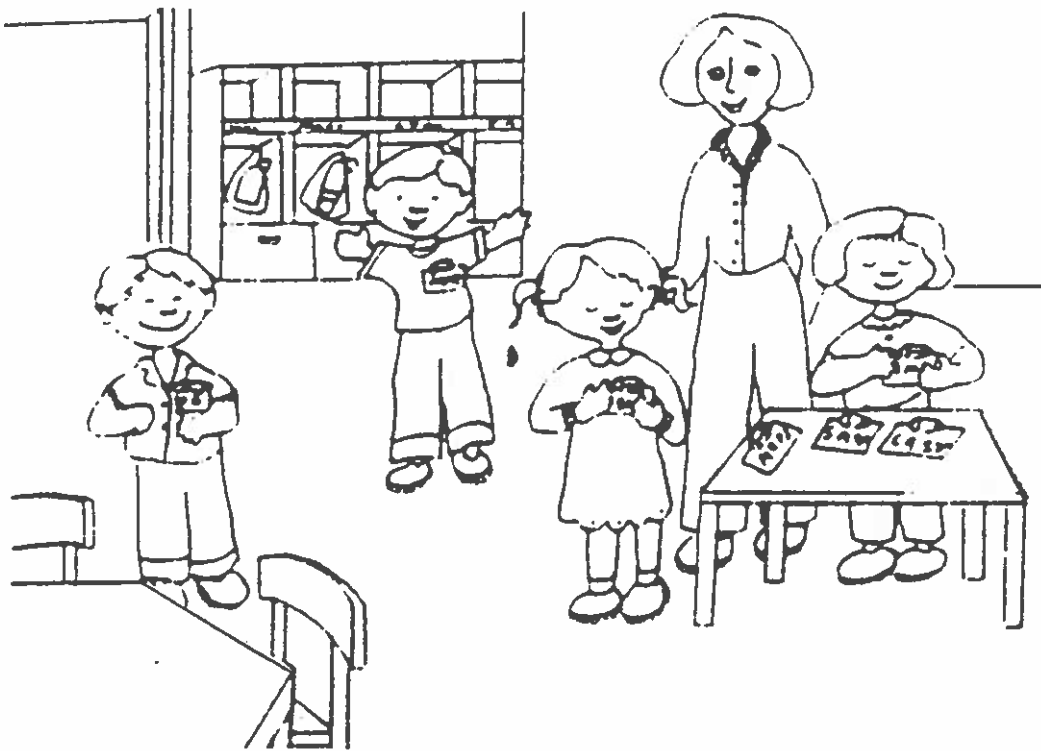
(1-A) Trabajando en el cuaderno.



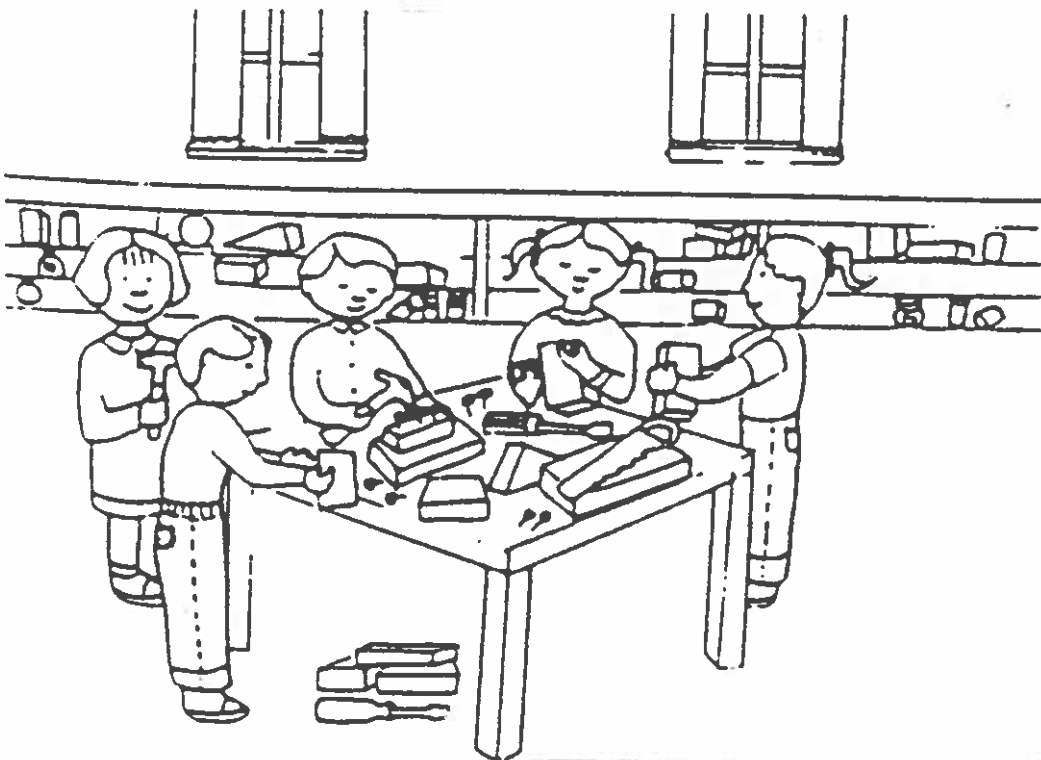
(3-A) Leyendo palabras.



(4-A) Haciendo sumas y restas.



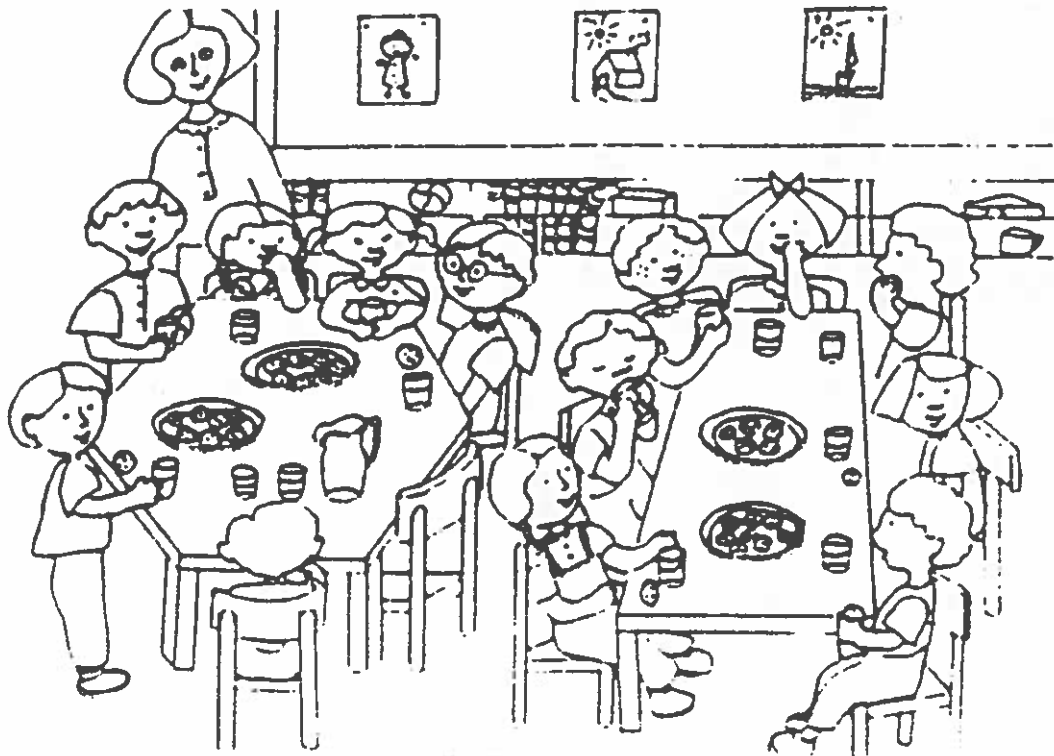
(5-A) Poniéndose tarjetas con el nombre.



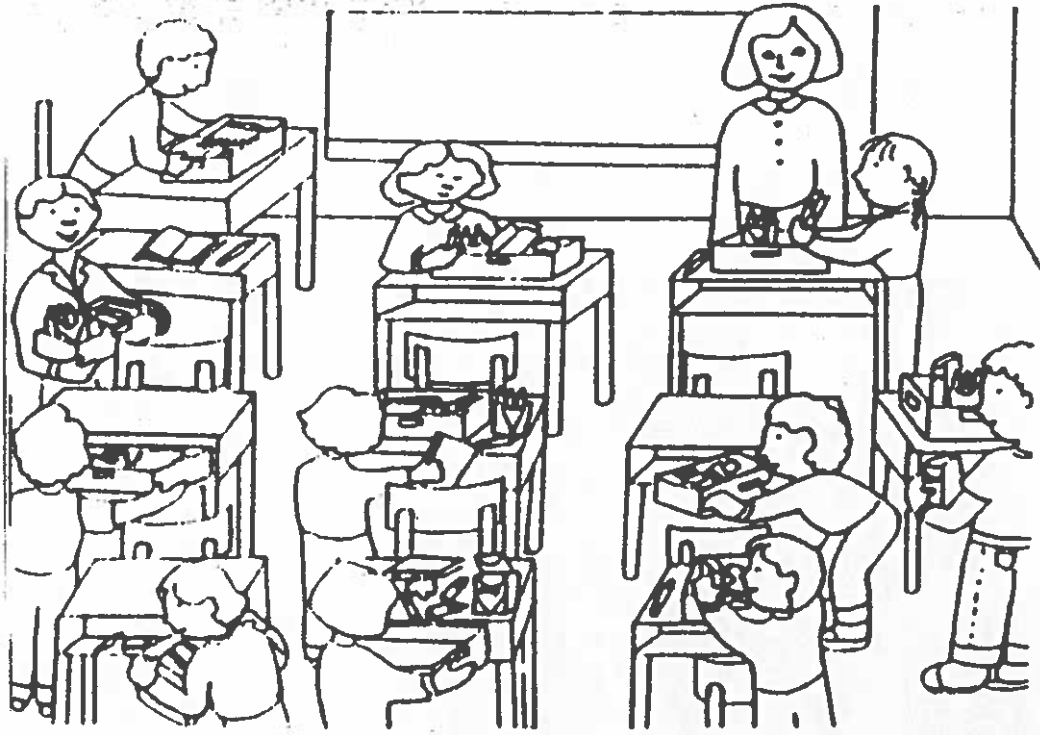
(6-A) Utilizando herramientas para trabajar la madera.



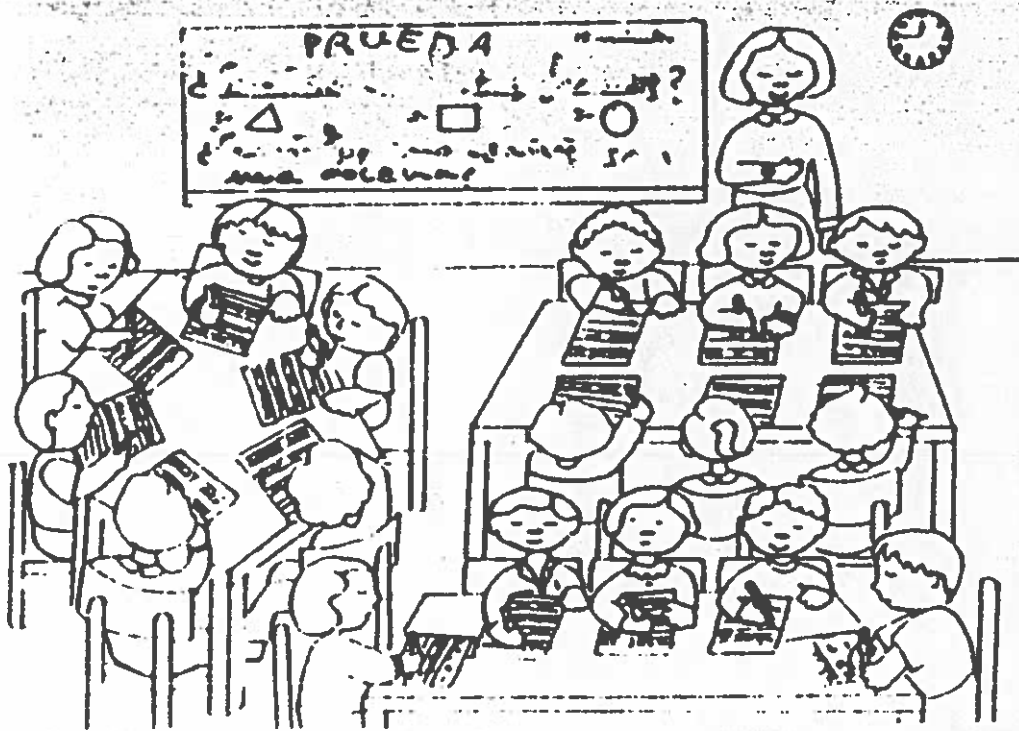
(3-B) Disfrazándose.



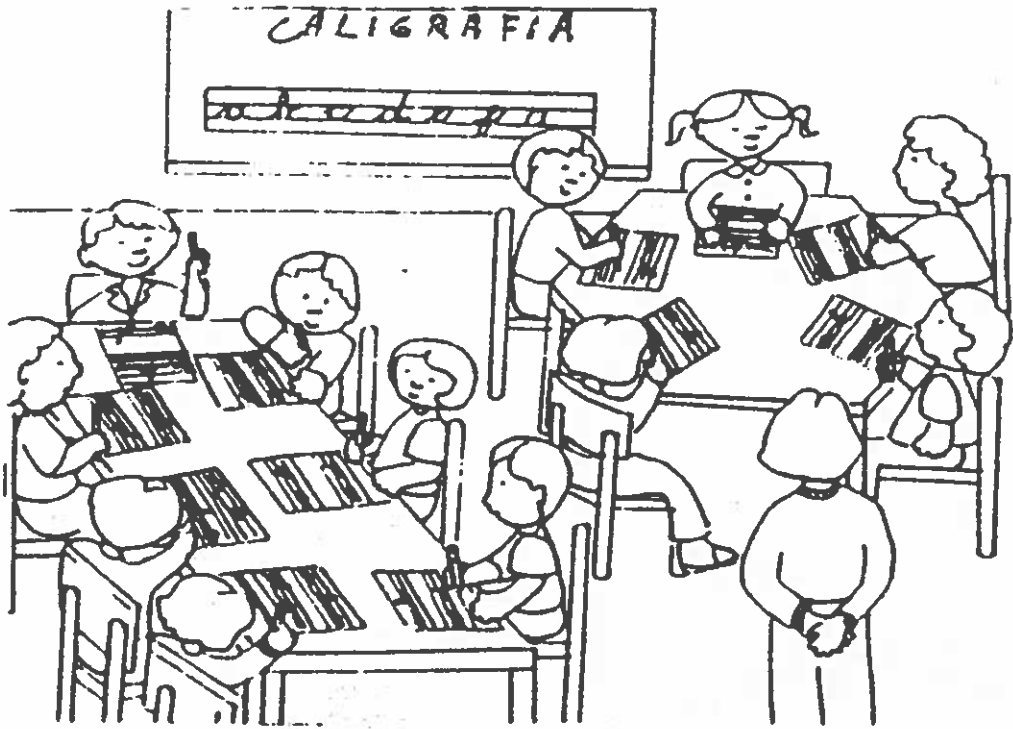
(4-B) Tomando un bocadillo.



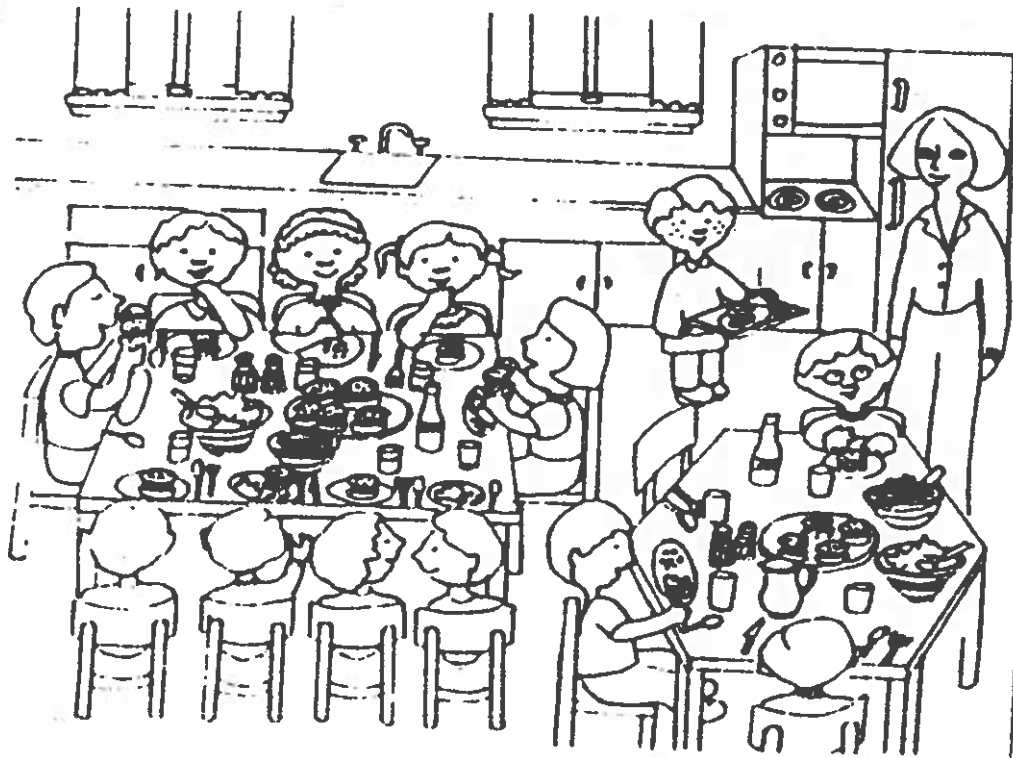
(5-8) Guardando las cosas en los cajones.



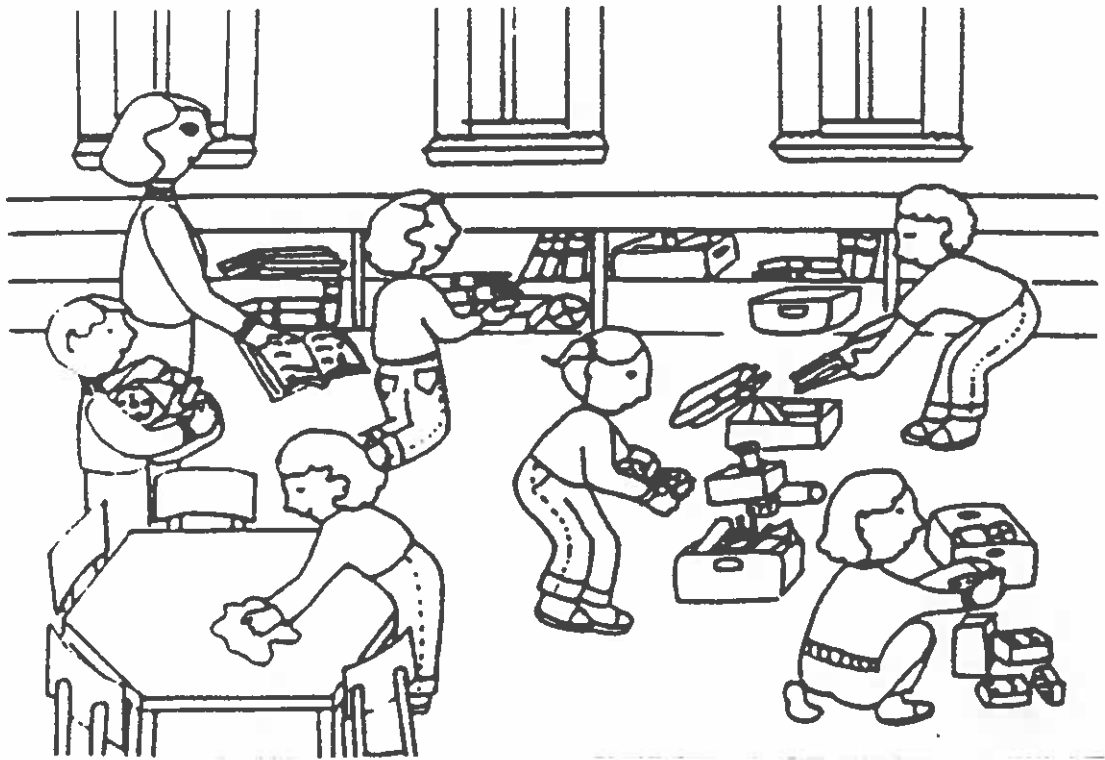
(6-8) Realizando una prueba.



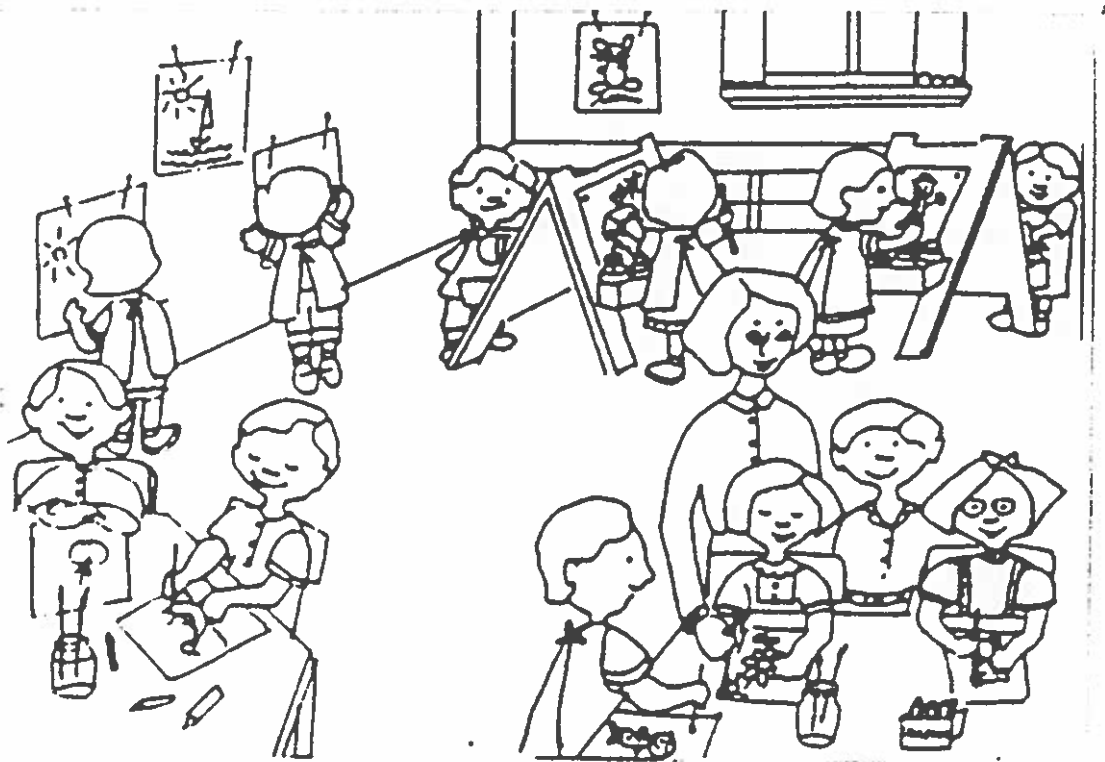
(7-B) Haciendo caligrafía.



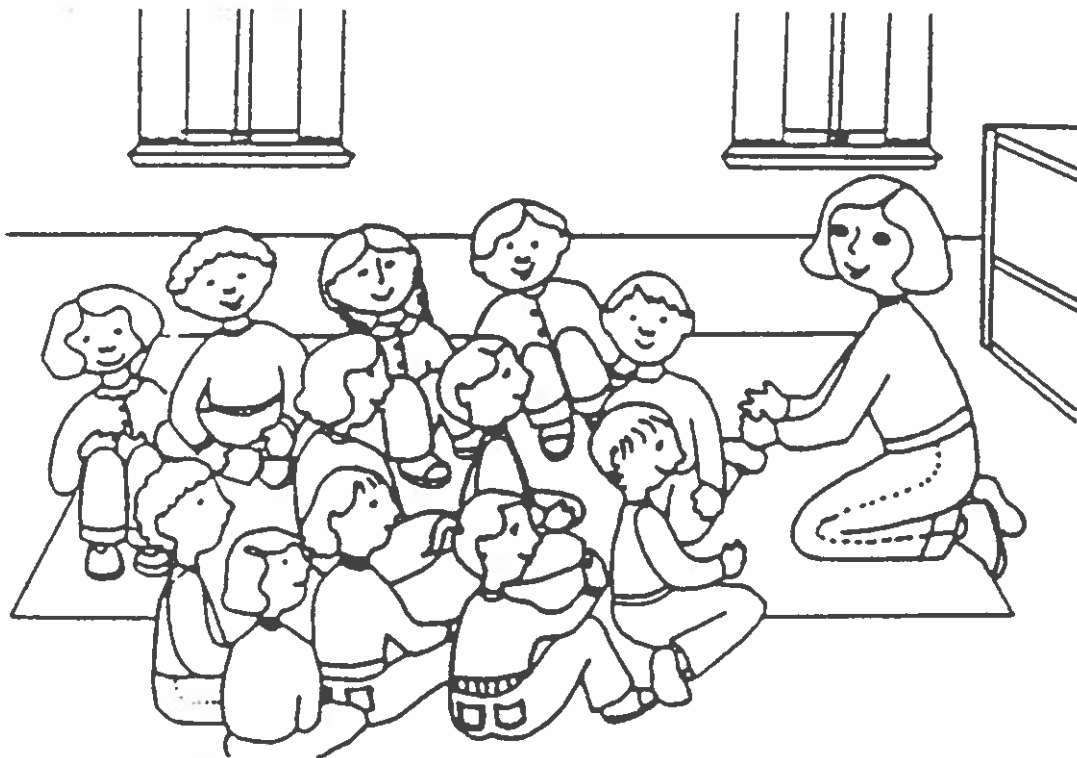
(8-B) Tomando el almuerzo.



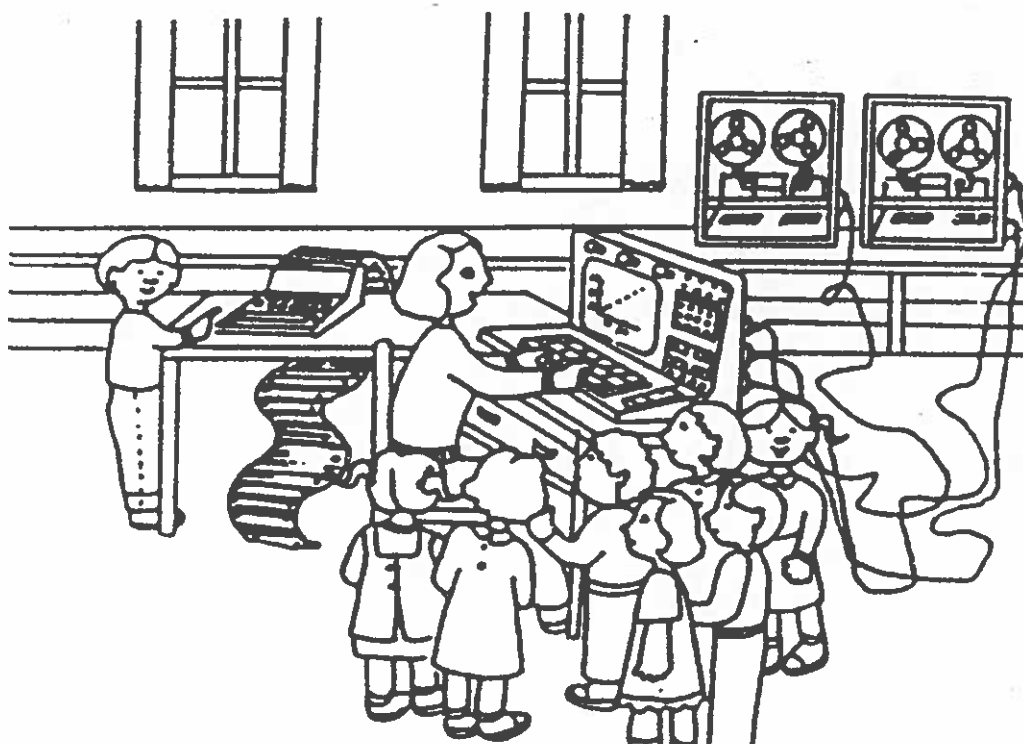
(5-C) Limpiando y ordenando las cosas.



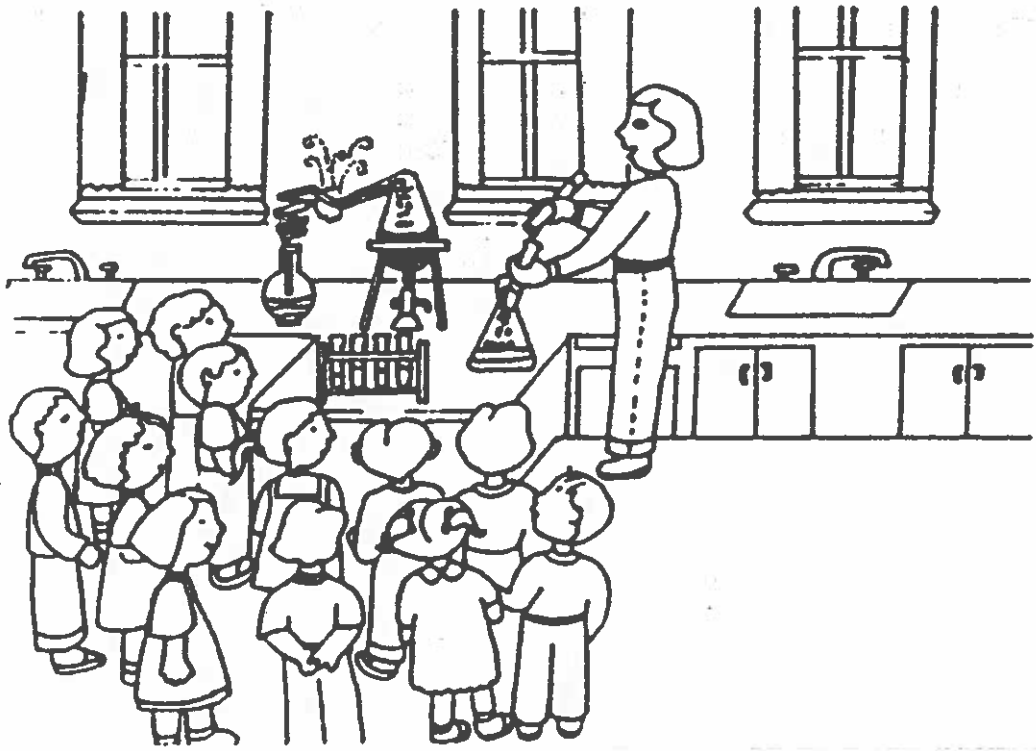
(6-C) Pintando.



(7-C) Reunidos en círculo sobre la alfombra.



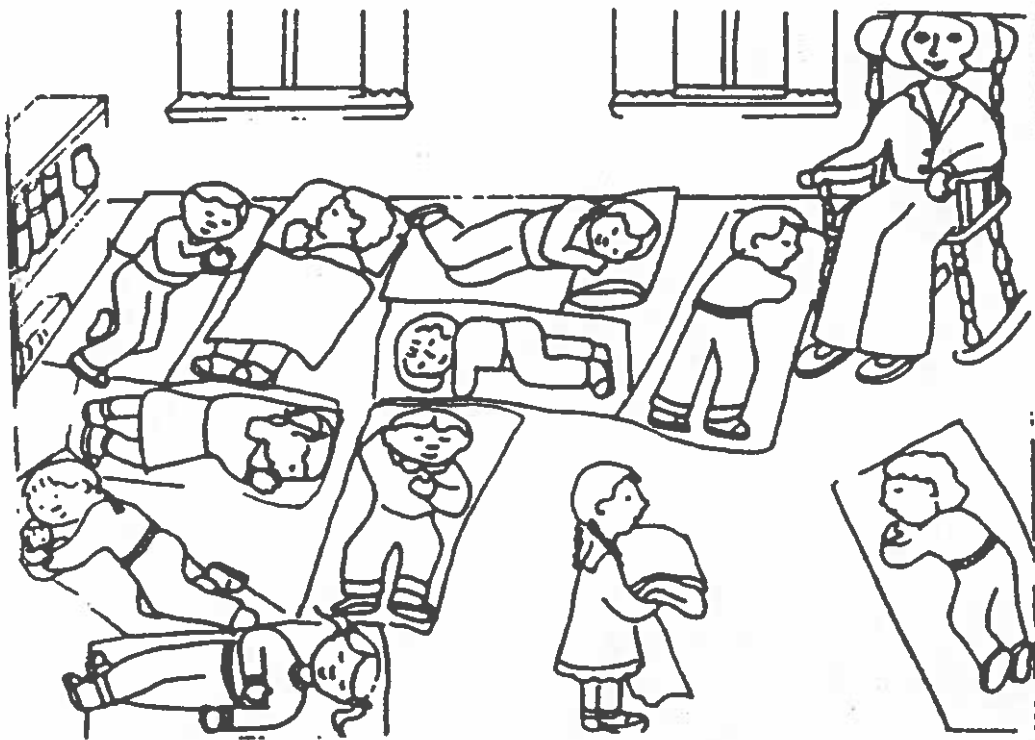
(8-C) Aprendiendo a utilizar el ordenador.



(3-C) Realizando un experimento de química.



(4-C) Jugando en el patio.



(1-C) Descansando.



(2-C) Sentándose en el rincón por haberse portado mal.

A.2 MOPs y scripts

Nº 1: IR AL COLEGIO (Media de edad:7;4 años).

<u>ACCIONES(1)</u>	<u>Frecuencias en proporciones</u>	<u>Número de orden</u>
<u>Hacer el trabajo en casa</u>	0.93	1
Hacer los deberes	0.89	2
<u>Ordenar mi habitación</u>	0.52	3
Despedir a mi familia	0.52	4
<u>Ir por la calle</u>	0.49	5
Ir a la fila	0.66	6
<u>Hacer filas</u>	0.76	7
Sumar	1.00	8
<u>Escribir</u>	0.95	9
Trabajar	0.95	10
<u>Restar</u>	0.89	11
Escuchar al profesor	0.93	12
<u>Corregir los deberes</u>	0.85	13
Hacer lenguaje	0.85	14
<u>Estudiar matemáticas</u>	0.85	15
Hacer fichas del libro	0.85	16
<u>Leer en el libro de lectura</u>	0.79	17
Jugar	0.64	18
<u>Ir al lavabo</u>	0.37	19
Jugar en el patio	0.48	20
<u>Hacer números</u>	0.95	21
Hacer gimnasia	0.76	22
<u>Beber agua</u>	0.52	23
Terminar las fichas	0.87	24
<u>Hacer dibujos</u>	0.63	25
Cantar	0.34	26
<u>Limpiar la mesa</u>	0.56	27

Guardar el material	0.76	28
<u>Quitarse la chaqueta al entrar</u>	0.48	29
Almorzar	0.43	30
<u>Ir al bosque</u>	0.29	31
Ver la televisión	0.27	32
<u>Preparar la carpeta con los trabajos</u>	0.66	33
<u>Ir a la playa</u>	0.01	34
Ir a comprar	0.01	35
Comprar un libro	0.01	36

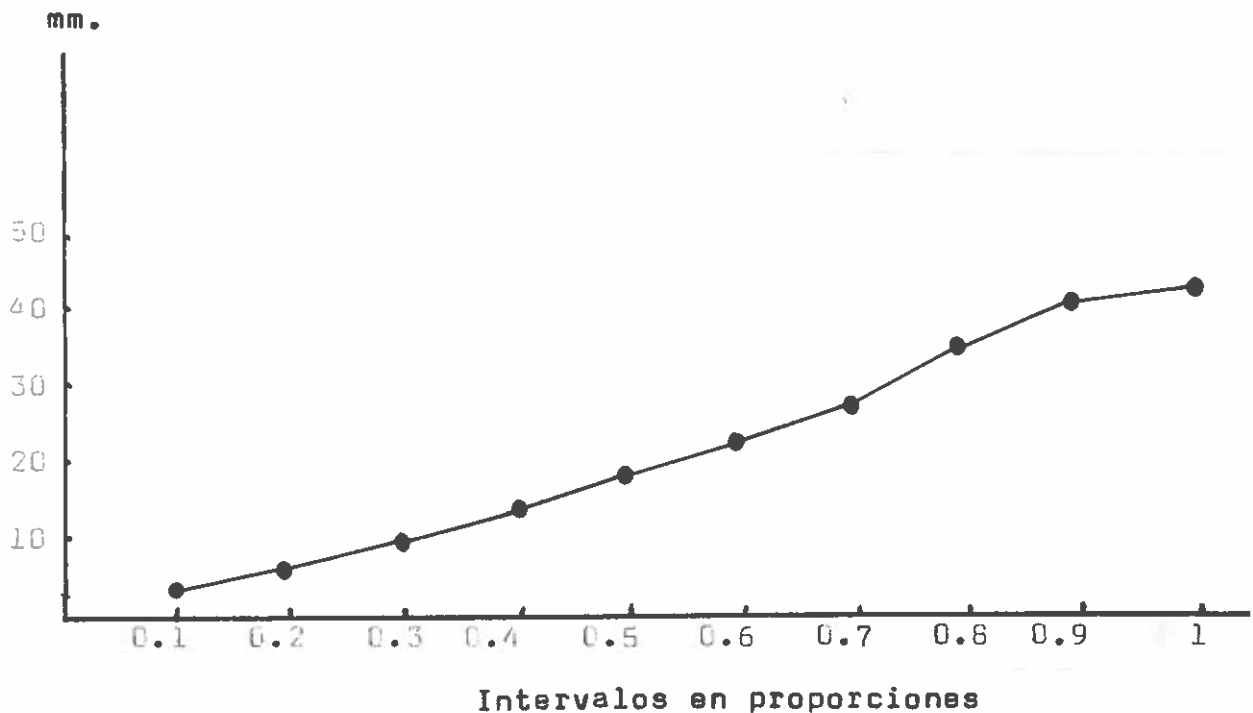


Fig.A.1 Representación geométrica de la intensidad de la categoría para cada intervalo a razón de un mm. por elección.

-
- (1) MOP generado y normalizado por 32 sujetos que actuaron en grupo. Todos ellos pertenecían al mismo nivel académico. Las acciones subrayadas representan posibles señales en una prueba de reconocimiento.

Nº 2: COGER UN MEDIO DE TRANSPORTES PARA DIRIGIRSE A ALGÚN
LUGAR (Media en edad: 7;4 años).

<u>ACCIONES(2)</u>	<u>Frecuencia en proporciones</u>	<u>Número de orden</u>
<u>Conducir</u>	0.78	1
Ir al campo	0.41	2
<u>Comer</u>	0.59	3
Ir a Barcelona	0.31	4
<u>Ver el paisaje</u>	0.53	5
Cazar animales	0.43	6
<u>Dormir</u>	0.53	7
Cazar mariposas	0.25	8
<u>Coger piedras</u>	0.35	9
Jugar en el campo	0.59	10
<u>Jugar con el perro</u>	0.56	11
Ir al bosque	0.41	12
<u>Ir a la playa</u>	0.75	13
Ir de compras	0.34	14
<u>Ir al zoo</u>	0.65	15
Ir a la piscina	0.78	16
<u>Ir al cine</u>	0.68	17
Ir a coger flores	0.15	18
<u>Jugar en la arena</u>	0.44	19
Ir a pasear	0.41	20
<u>Ir de colonias</u>	0.88	21
Echar gasolina al coche	0.50	22
<u>Llevar dinero</u>	0.84	23
Cultivar un huerto	0.01	24
<u>Ver la televisión</u>	0.13	25
Hacer ruido	0.01	26
<u>Escuchar al profesor</u>	0.59	27
Llevar deberes al colegio	0.59	28

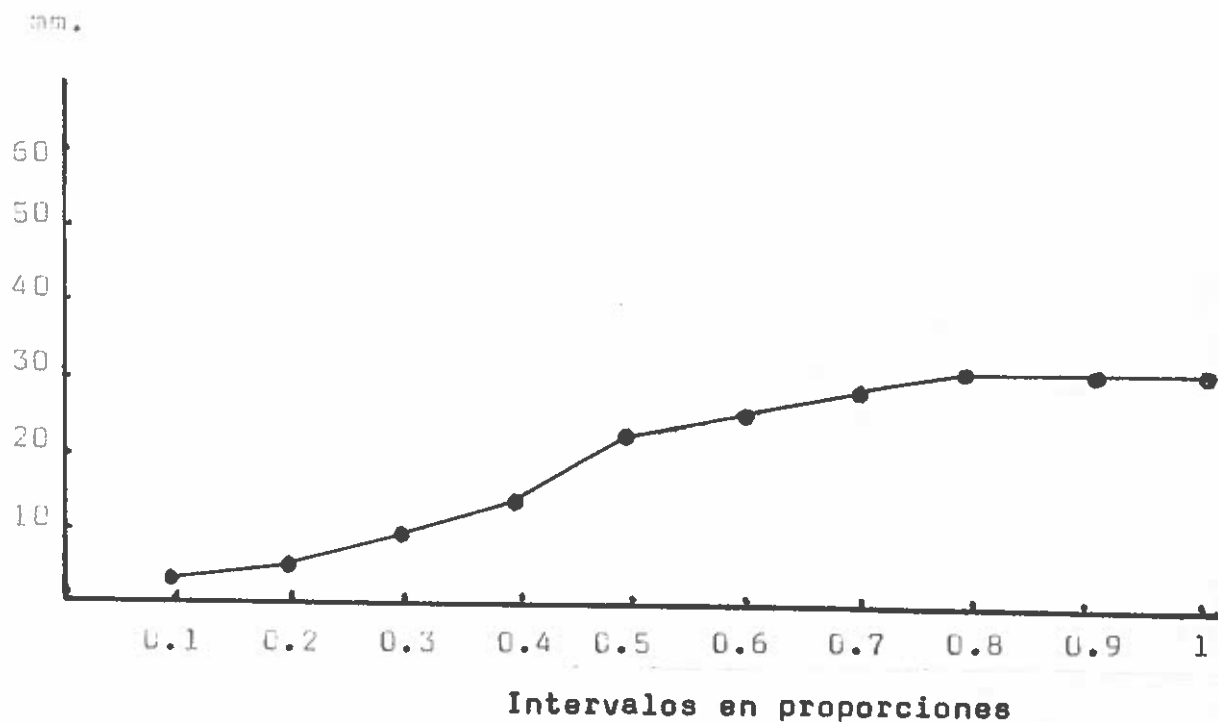


Fig.A.2 Representación geométrica de la intensidad de las categorías para cada intervalo a razón de un mm. por elección.

(2) MOP empírico generado y normalizado con 32 sujetos que actuaron como grupo y pertenecían al mismo nivel académico.

Nº 3: IR AL COLEGIO (Media en edad: 6;5 años).

<u>ACCIONES(3)</u>	<u>Frecuencias en proporciones</u>	<u>Número de orden</u>
<u>Levantarme</u>	1.00	1
Vestirme	1.00	2
<u>Tomar el desayuno</u>	1.00	3
Ir al aseo	1.00	4
<u>Lavarme la cara</u>	1.00	5
Lavarme los ojos	0.40	6
<u>Peinarme</u>	1.00	7
Despejarme	0.03	8
<u>Me pongo las botas de agua</u>	0.73	9
Salir al patio de casa	0.40	10
<u>Ir a comprar el almuerzo</u>	0.33	11
Lavarme las manos cuando como	1.00	12
<u>Lavarme los dientes</u>	0.50	13
Hago dibujos	0.37	14
<u>Coloreo dibujos del libro</u>	0.37	15
Recortar cosas y pegarlas	0.50	16
<u>Almorzar</u>	0.73	17
Recortar dibujos	0.70	18
<u>Beber agua</u>	0.60	19
Escribir palabras en una libreta	0.23	20
<u>Preparar el material del colegio</u>	0.60	21
Jugar con mi hermano	0.67	22
<u>Ver la televisión</u>	0.53	23
Ayudar a mi madre	0.03	24
<u>Comer</u>	0.03	25

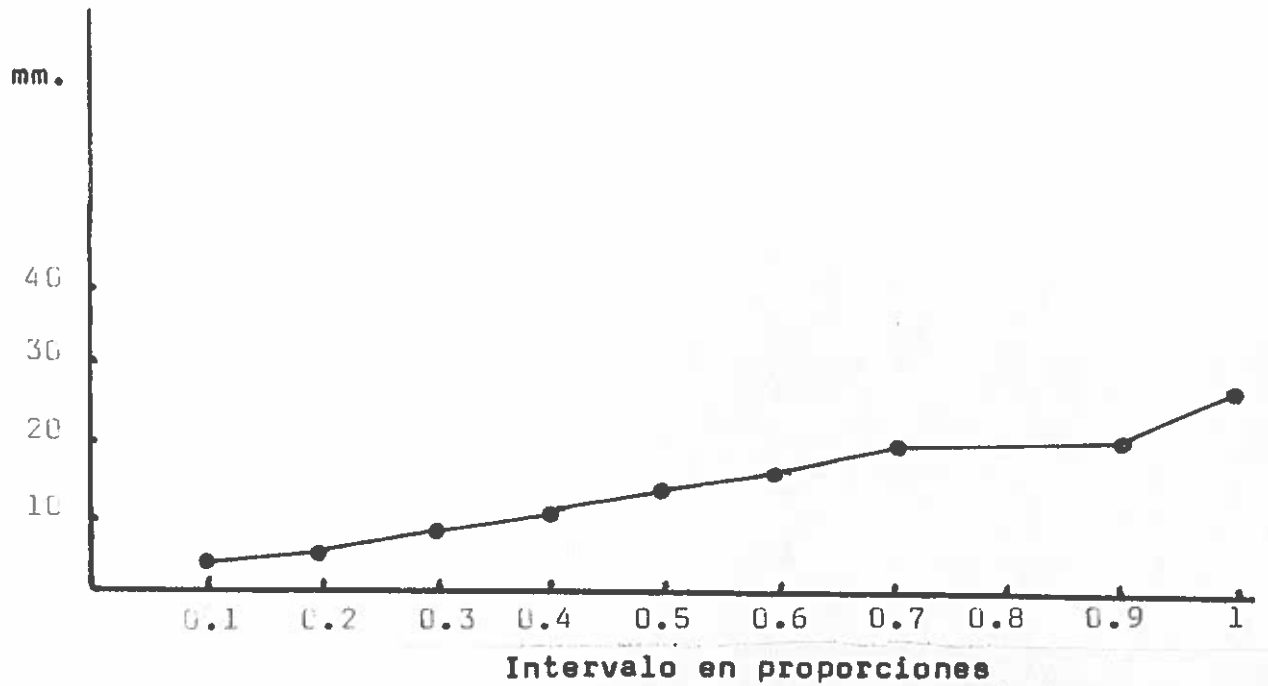


Fig.A.3 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

(3) MOP empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 30 sujetos de un mismo nivel académico y que actuaron en grupo.

Nº 4: IR AL COLEGIO (Media de edad: 10;3 años).

<u>ACCIONES(4)</u>	<u>Frecuencias en proporciones</u>	<u>Número de orden</u>
<u>Levantarse</u>	0.96	1
Lavarse	0.96	2
Comer	0.81	3
Hacer los deberes	1.12	4
<u>Cenar</u>	0.54	5
Ir a dormir	0.85	6
<u>Peinarme</u>	0.62	7
Desayunar	0.88	8
Vestirme	0.73	9
<u>Coger el material de clase</u>	0.31	10
Comer postre	0.03	11
<u>Merendar</u>	0.38	12
<u>Ver la televisión</u>	0.49	13
Ponerse el pijama	0.19	14
<u>Ir al aseo</u>	0.12	15
Irme a mi habitación	0.03	16
<u>Hacer la cama</u>	0.03	17
Preparar el almuerzo	0.07	18
Despido a mi familia	0.03	19
Preparar la cena	0.03	20
<u>Ducharme</u>	0.12	21
Mi hermana prepara el desayuno	0.03	22
Fregar los platos	0.03	23
<u>Despertarme</u>	0.06	24
Ir a la cocina	0.03	25
Preparar el material de clase	0.03	26
<u>Saludar a mis padres</u>	0.12	27
<u>Poner la mesa</u>	0.03	28
Ver a mi abuela	0.03	29

Preparar el desayuno	0.03	30
<u>Despedir a mi hermana</u>	0.03	31
Poner la comida	0.03	32
<u>Preparar la merienda</u>	0.03	33
<u>Hacer la comida</u>	0.03	34
<u>Jugar en casa</u>	0.06	35
Ir a casa de mi vecino	0.03	36
<u>Tomar un vaso de leche</u>	0.03	37
<u>Estudiar en casa</u>	0.03	38
Beber un vaso de agua	0.03	39
Quitarse el pijama	0.03	40
<u>Coger el bocadillo</u>	0.03	41
<u>Lavarse los dientes</u>	0.31	42
<hr/>		
Trabajar en clase	0.38	43
<u>Hacer matemáticas</u>	0.46	44
Hacer experiencias	0.54	45
<u>Hacer lenguaje</u>	0.46	46
Hacer catalán	0.23	47
<u>Salir al patio</u>	0.54	48
Jugar en el patio	0.54	49
Entrar en clase	0.88	50
Estudiar	0.07	51
<u>Salir del colegio</u>	0.77	52
<u>Almorzar</u>	0.12	53
Hacer "talleres"	0.15	54
Ponerse en la fila	0.62	55
<u>Hablar con los compañeros</u>	0.15	56
Estar en silencio	0.03	57
<u>El profesor explica</u>	0.77	58

Hacer el trabajo que manda el profesor	0.12	59
<u>Leer</u>	0.46	60
Dibujar	0.03	61
<u>Apuntar al que no se porta bien</u>	0.03	62
Estar aburridos	0.03	63
<u>Hacer teatro</u>	0.12	64
El profesor se enfada	0.12	65
<u>Quitar la silla de la mesa</u>	0.03	66
Sentarse en clase	0.06	67
<u>Toca el timbre</u>	0.81	68
<u>Guardar el material</u>	0.03	69
<u>Llega el profesor</u>	0.06	70
<u>Recibir un castigo</u>	0.06	71
Me lo pasé muy bien	0.12	72
<u>Hacer gimnasia</u>	0.06	73
Corregir los deberes	0.27	74
<u>Hacer ejercicios</u>	0.41	75
Hacer clase de catalán	0.91	76
Escribir en clase	0.06	77
Abrir la puerta del colegio	0.03	78
<u>Hacer clase de ética</u>	0.03	79
Ir a la biblioteca	0.06	80
<u>Hacer danza</u>	0.03	81
<u>Hacer música</u>	0.03	82
Entrar en la escuela	0.03	83
Corregir los ejercicios	0.06	84
<hr/>		
Ir al colegio	0.89	85
Ir a jugar a la calle	0.47	86

<u>Voy a mi casa</u>	1.81	87
Coger el autobús	0.03	88
Ir a comprar	0.16	89
<u>Comprar el pan</u>	0.13	90
<u>Dar un recado</u>	0.03	91

Estudiar idiomas	0.12	92
<u>Ir a ballet</u>	0.15	93
Ir a bordar	0.03	94
<u>Aprender a escribir a máquina</u>	0.03	95
Ir a clase de repaso	0.03	96
Salir de ballet	0.03	97

Ir a jugar	0.27	98
<u>Se fue la luz</u>	0.03	99
Era una mañana fresca	0.03	100
<u>Buscar a mi hermana</u>	0.03	101
Esperar a mi hermana	0.03	102
Mirar las palomas	0.03	103
Escuchar la radio	0.03	104
Tocar la guitarra	0.06	105
<u>Hacer deporte</u>	0.03	106

(4) MOP empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 30 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Presentación de las acciones agrupadas en cinco conjuntos, según el contexto espacial: en casa, en el colegio, en la calle, en otros lugares especiales y en espacios no definidos. Las acciones subrayadas fueron utilizadas como señales en una prueba de memoria de reconocimiento.

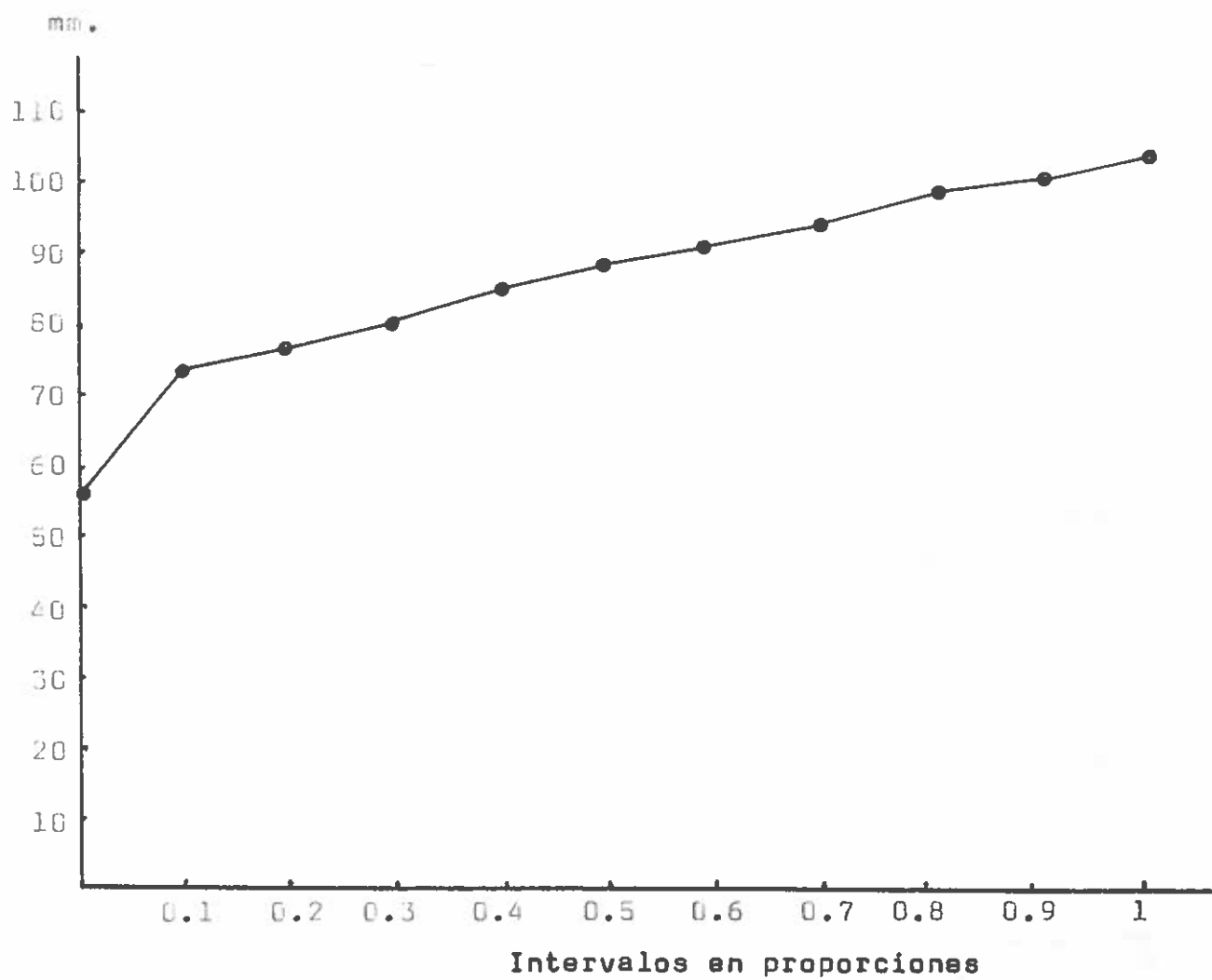


Fig.A.4 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 5: IR AL COLEGIO (Media en edad: 8;2 años)

<u>ACCIONES(5)</u>	<u>Frecuencias en proporciones</u>	<u>Número de orden</u>
<u>Despertarme</u>	0.10	1
Levantarme	0.77	2
<u>Lavarme</u>	0.47	3
Me visto	0.63	4
<u>Preparo el material de clase</u>	0.50	5
Comer	0.77	6
Merendar	0.03	7
<u>Veo la televisión</u>	0.27	8
Desayunar	0.60	9
Preparo el almuerzo	0.07	10
<u>Cenar</u>	0.50	11
<u>Acostarme</u>	0.80	12
Lavarse los dientes	0.27	13
<u>Salgo por la noche al aseo</u>	0.03	14
Mi hermana me peina	0.03	15
<u>Me pongo los zapatos</u>	0.03	16
Mi hermana me hace la comida	0.03	17
<u>Mi madre me hace el bocadillo</u>	0.07	18
Ponerme el pijama	0.07	19
<u>Beber la leche antes de acostarme</u>	0.03	20
Ver los dibujos animados	0.07	21
Coger el tiquet del comedor	0.07	22
Me peino	0.13	23
<u>Tomamos el postre</u>	0.07	24
Sofar	0.03	25
Pongo la mesa	0.03	26
Dejo la maleta	0.03	27
<u>Jugar en casa</u>	0.07	28
Ayudo a mi madre	0.03	29

<u>Terminar trabajos en casa</u>	0.07	30
<u>Mi madre ordena mi habitación</u>	0.03	31
<u>Me quito el pijama</u>	0.03	32
Coger el bocadillo	0.03	33
<hr/>		
<u>Hago los deberes</u>	1.43	34
Corregir fichas y deberes	0.33	35
<u>Salir al patio</u>	0.60	36
Toca el timbre	0.66	37
Hago el trabajo que manda el el profesor	0.20	38
<u>Subo a clase</u>	0.77	39
Me pongo en fila	0.53	40
Hacer "talleres"	0.07	41
El profesor nos castiga	0.13	42
<u>Trabajamos</u>	0.40	43
<u>Jugamos</u>	0.17	44
Hacemos fichas	0.13	45
<u>Hacemos deporte</u>	0.07	46
Esperar al profesor	0.07	47
<u>Sentarse en clase</u>	0.10	48
Estudiar	0.23	49
<u>El profesor explica</u>	0.17	50
Escuchar al profesor	0.03	51
<u>Jugar en el patio</u>	0.17	52
A veces gritamos	0.03	53
<u>Estudiar matemáticas</u>	0.20	54
Leer un cuento	0.07	55
<u>Estudiar catalán</u>	0.07	56
Hacer clase de música	0.10	57

<u>Estar en silencio</u>	0.03	58
Guardar las cosas	0.13	59
<u>Hablar en clase</u>	0.03	60
<u>Abrir el colegio</u>	0.03	61
Entro en la clase	0.03	62
<u>Echo el tiquet del comedor</u>	0.03	63
Me quedo en el comedor del colegio	0.01	64
<u>Nos sentamos</u>	0.07	65
<u>Aprendo</u>	0.17	66
Almuerzo	0.07	67
Hacer fichas de lengua	0.07	68
<u>Hacer fichas de matemáticas</u>	0.13	69
Entregar fichas al profesor	0.03	70
<u>Recoger las fichas</u>	0.03	71
El profesor da fichas	0.03	72
<u>Colgar la chaqueta</u>	0.03	73
Corregir matemáticas	0.03	74
<u>Hacer experiencias</u>	0.03	75
Leer	0.07	76
Hacemos gimnasia	0.03	77
<u>Nos ponemos la cazadora</u>	0.03	78
<hr/>		
Voy al colegio	1.70	79
<u>Voy a mi casa</u>	1.00	80
<u>Salgo a la calle</u>	0.30	81
Salir a jugar en la calle	0.07	82
<u>Salgo del colegio</u>	0.43	83
<u>Ir por el camino</u>	0.03	84
<u>Salgo de mi casa</u>	0.07	85

<u>Irme al parque</u>	0.03	86
<hr/>		
Ir a clase de música	0.10	87
<u>Ir a clase de ballet</u>	0.03	88
<hr/>		
<u>Jugar a la pelota</u>	0.16	89
Nos lo pasamos bien	0.07	90
<u>Se hace de noche</u>	0.07	91
Me llama mi madre	0.03	92

(5) MOP empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 30 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Presentación de las acciones agrupadas en cinco conjuntos según el contexto espacial: en casa, en el colegio, en la calle, en lugares especiales y en espacios no definidos. Las acciones subrayadas fueron utilizadas como "señales" en una prueba de memoria de reconocimiento. Todos los sujetos pertenecían al mismo nivel académico.

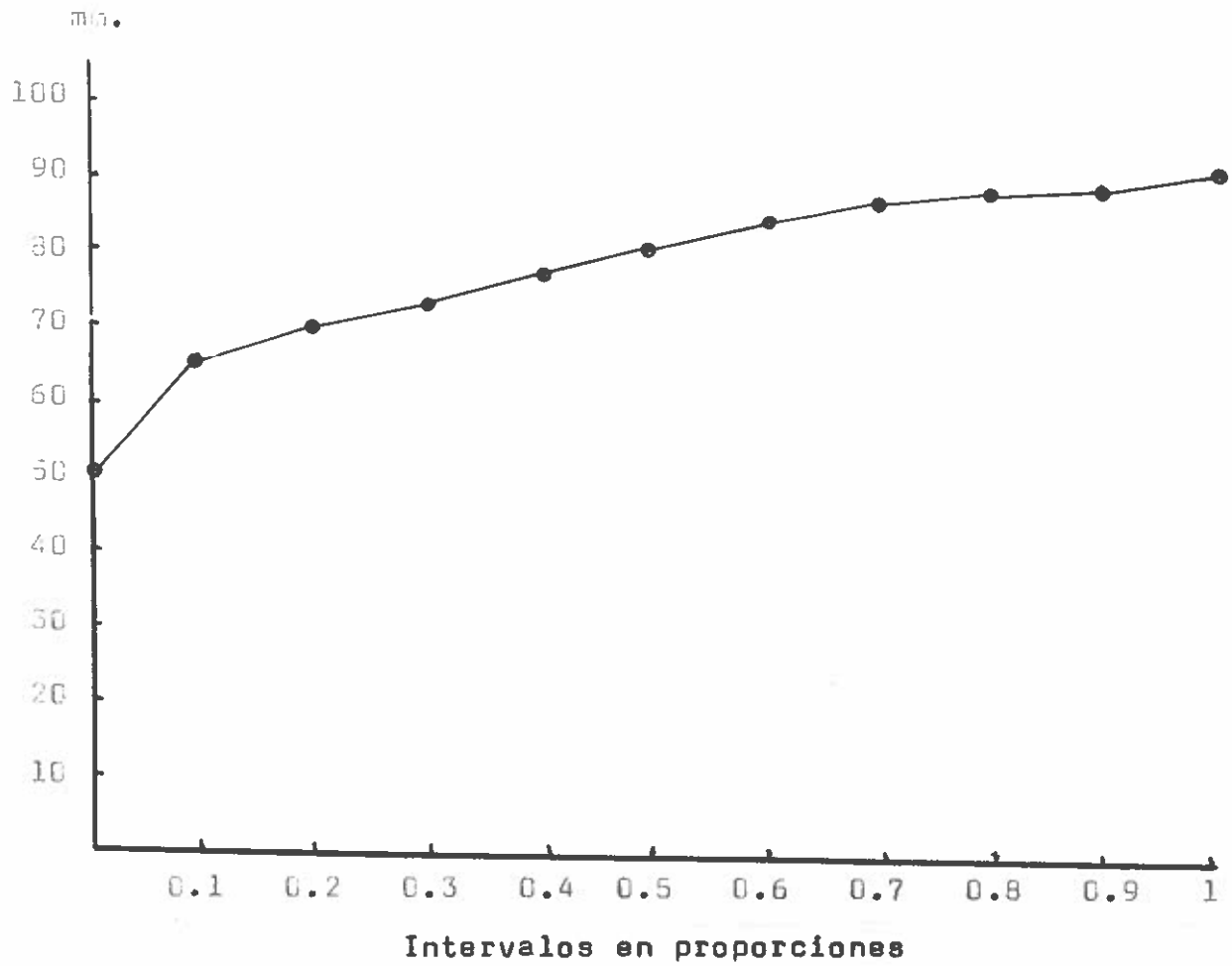


Fig.A.5 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección. Como particularidad podemos observar su semejanza con la curva logística.

Nº 6: IR AL COLEGIO (Media de edad: 7;4 años).

<u>ACCIONES(6)</u>	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
Levantarme	0.18	1
<u>Lavarme</u>	0.21	2
Vestirme	0.43	3
<u>Desayunar</u>	0.39	4
Ir al colegio	0.86	5
<u>Entramos en clase</u>	0.46	6
Hacer deberes	0.46	7
<u>Trabajamos</u>	0.39	8
Hacer dibujos	0.28	9
<u>Jugamos</u>	0.54	10
Jugamos en el patio	0.28	11
<u>Almorzamos</u>	0.29	12
Hacemos lenguaje	0.43	13
<u>Hacemos matemáticas</u>	0.50	14
Escribir	0.18	15
<u>Hacer fichas</u>	0.21	16
Leer	0.18	17
<u>Toca el timbre</u>	0.46	18
Vamos a casa	0.57	19
<u>Comer</u>	0.43	20
Leo el texto libre	0.36	21
<u>Corregir los deberes</u>	0.21	22
Salimos al patio	0.54	23
<u>Me fui a dormir</u>	0.29	24

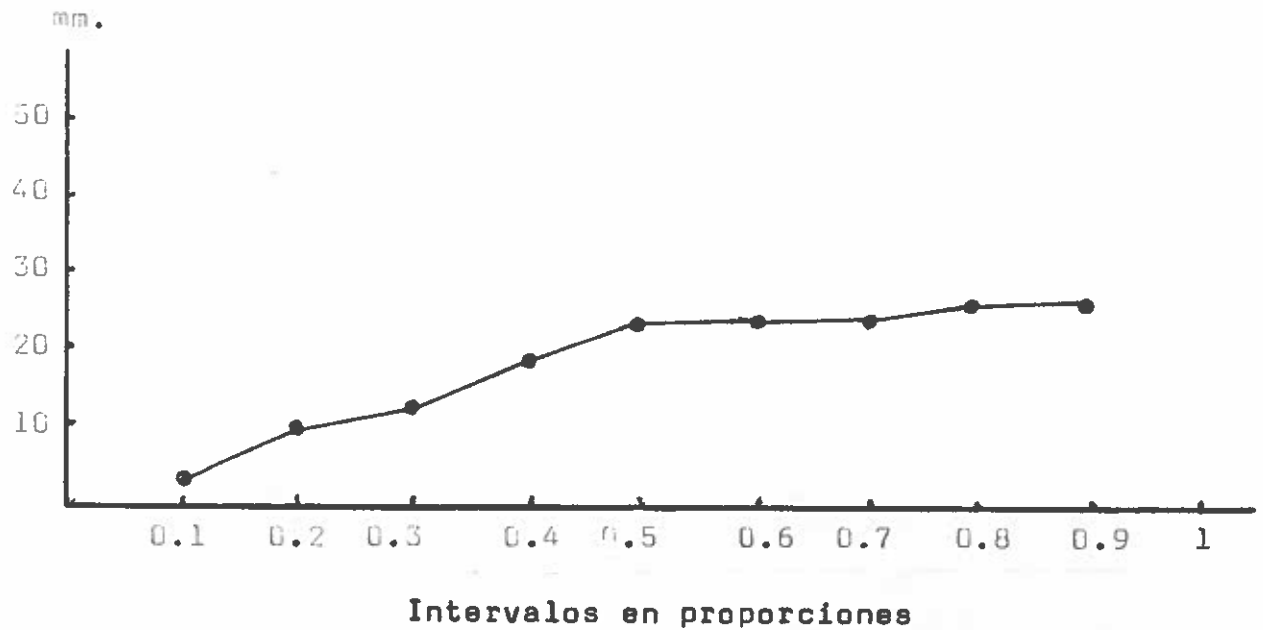


Fig.A.6 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

(6) MOP empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 32 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Todos los sujetos pertenecen al mismo nivel académico. Este esquema ocupó el primer lugar en la generación y normalización de tres esquemas consecutivos en una misma sesión.

Nº 7: IR AL COLEGIO (Media de edad: 8;2 años).

<u>ACCIONES(7)</u>	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
Levantarse	0.77	1
<u>Lavarse</u>	0.47	2
Vestirse	0.63	3
<u>Desayunar</u>	0.60	4
<u>Preparar el material de clase</u>	0.50	5
Ir al colegio	1.70	6
<u>Hacer los deberes</u>	1.43	7
Corregir fichas y deberes	0.33	8
<u>Hacer el trabajo de clase</u>	0.20	9
Trabajamos	0.40	10
<u>Estudiamos</u>	0.23	11
El profesor explica	0.17	12
<u>Estudiar matemáticas</u>	0.20	13
Toca el timbre	0.66	14
<u>Salir al patio</u>	0.60	15
Jugar en el patio	0.17	16
<u>Ponerme en fila</u>	0.53	17
Subir a clase	0.77	18
<u>Aprender</u>	0.17	19
Salgo del colegio	0.43	20
<u>Ir a mi casa</u>	1.00	21
Comer	0.77	22
<u>Lavarme los dientes</u>	0.27	23
Ver la televisión	0.27	24
<u>Cenar</u>	0.50	25
Acostarme	0.80	26
<u>Jugamos</u>	0.17	27
Jugar a la pelota	0.16	28

(7) MOP empírico generado y normalizado a partir de una muestra de de 30 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Todos los sujetos pertenecen al mismo nivel académico. Se han cuantificado las acciones repetidas en el mismo texto, debido a ello algunas proporciones superan la unidad.

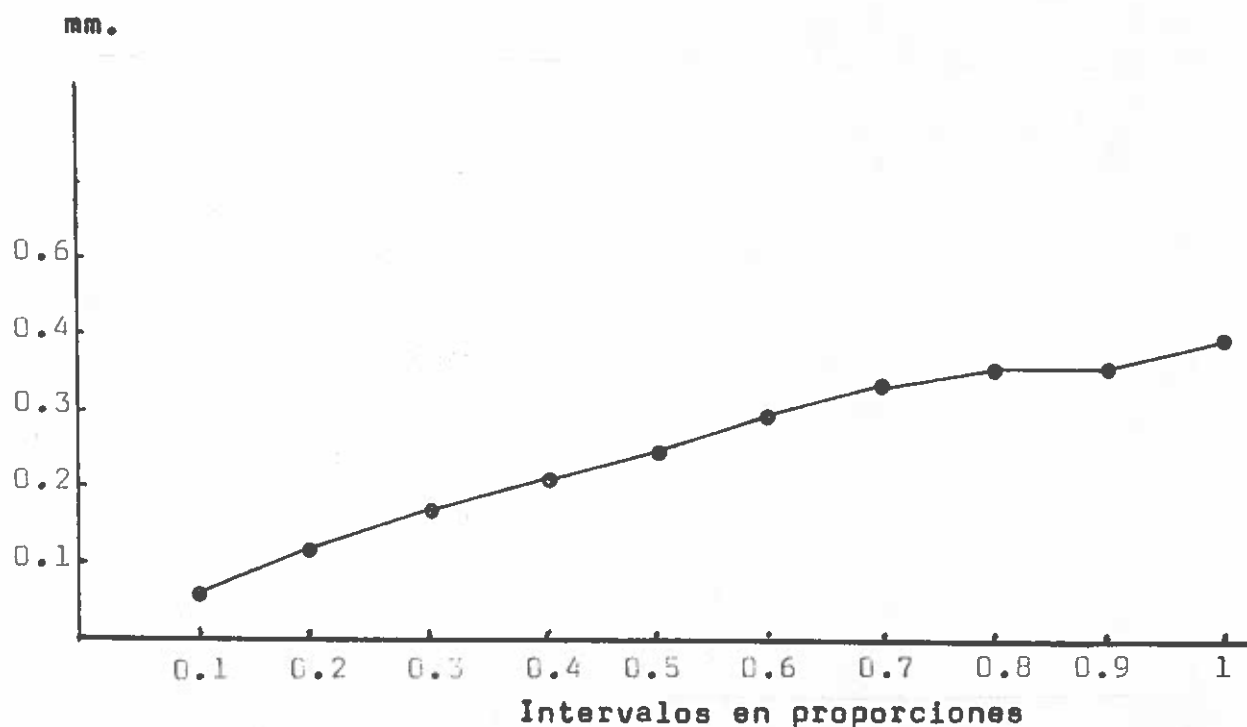


Fig. A.7 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 8: IR AL COLEGIO (Media de edad: 10;3 años)

<u>ACCIONES(8)</u>	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
Levantarse	0.96	1
<u>Lavarse</u>	0.96	2
Vestirse	0.73	3
<u>Me peino</u>	0.62	4
Desayunar	0.88	5
<u>Coger el material de clase</u>	0.31	6
Ir al colegio	1.80	7
<u>Entrar en clase</u>	0.88	8
Trabajar en clase	0.38	9
<u>Hacer matemáticas</u>	0.46	10
Hacer lenguaje	0.46	11
<u>Hablar con los compañeros</u>	0.15	12
Leer	0.46	13
<u>Corregir los deberes</u>	0.27	14
Hacer ejercicios	0.41	15
<u>Toca el timbre</u>	0.81	16
Salir al patio	0.54	17
<u>Jugar en el patio</u>	0.54	18
El profesor explica	0.77	19
<u>Comer</u>	0.81	20
Lavarse los dientes	0.31	21
<u>Hacer experiencias</u>	0.54	22
Hacer catalán	0.23	23
<u>Hacer "talleres"</u>	0.15	24
Hacer clase de catalán	0.19	25
<u>Hacer los deberes</u>	1.12	26
Ponerse en la fila	0.62	27
<u>Salir del colegio</u>	0.77	28

Voy a mi casa	1.81	29
<u>Merendar</u>	0.38	30
Ir a jugar a la calle	0.27	31
<u>Ir de compras</u>	0.16	32
Ir a ballet	0.15	33
<u>Ir a jugar</u>	0.27	34
Ver la televisión	0.49	35
<u>Cenar</u>	0.54	36
Ponerme el pijama	0.19	37
<u>Ir a dormir</u>	0.85	38

(8) MOP empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 26 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Todos ellos pertenecen al mismo nivel académico.

mm.

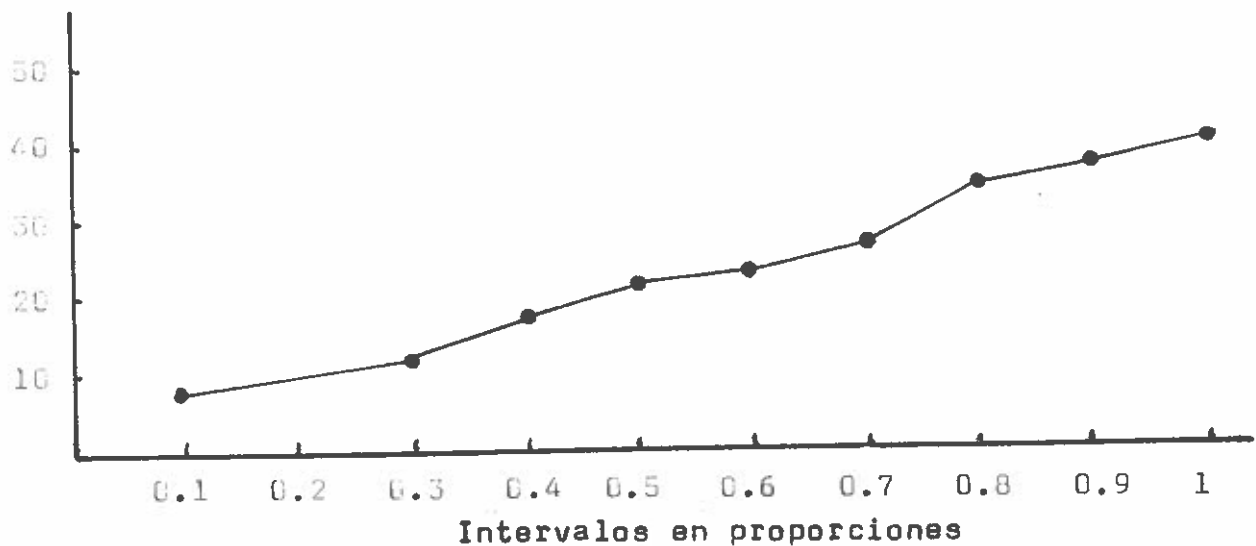


Fig.A.8 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 9: IR A CLASE (Media de edad:11;5 años).

<u>ACCIONES(9)</u>	Frecuencias en Proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Vestirme</u>	0.35	1
Lavarme	0.28	2
<u>Desayuno</u>	0.44	3
Meriendo	0.16	4
<u>Ver la televisión</u>	0.47	5
Cenar	0.23	6
<u>Me fui a dormir</u>	0.37	7
Levantarme	0.67	8
<u>Comer</u>	0.65	9

Entrar en la escuela	0.14	10
<u>Subimos a clase</u>	0.37	11
Entramos en clase	0.84	12
<u>Nos sentamos</u>	0.30	13
El conserje abre la puerta	0.35	14
<u>Colgamos los abrigos</u>	0.14	15
Hacer lenguaje	0.30	16
<u>Hago sociales</u>	0.35	17
Toca la sirena	0.58	18
<u>Salieron al patio</u>	0.77	19
Hacemos matemáticas	0.33	20
<u>Salimos del colegio</u>	0.33	21
Hacer naturaleza	0.21	22
<u>Hacer francés</u>	0.23	23
Hacemos los deberes	0.65	24
<u>Corregimos</u>	0.23	25
El profesor explica	0.37	26

<u>Estudiar catalán</u>	0.16	27
Estudiamos	0.42	28
<u>Sacar los libros</u>	0.16	29
<hr/>		
Nos vamos a casa	1.02	30
<u>Ir al colegio</u>	1.11	31
<hr/>		
Entrenar	0.16	32
<hr/>		
<u>Jugamos</u>	0.72	33
Acabamos	0.16	34

(9) MOP empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 44 sujetos que pertenecían al mismo nivel académico.

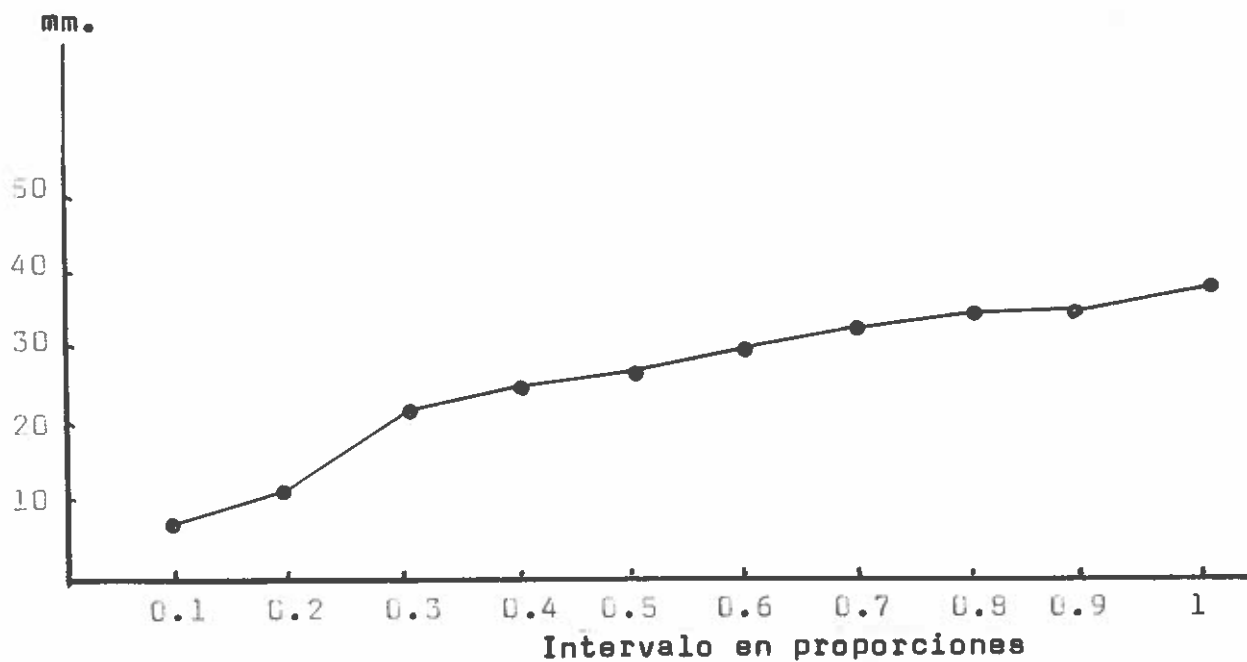


Fig.A.9 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 10: IR AL COLEGIO (Media de edad:15;4 años).

<u>ACCIONES(10)</u>	Frecuencia en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Levantarme</u>	0.95	1
Lavarme	0.41	2
<u>Vestirme</u>	0.57	3
Desayuno	0.57	4
<u>Comer</u>	0.92	5
Lavar los platos	0.19	6
<u>Ver la televisión</u>	1.03	7
Ceno	0.78	8
<u>Me voy a dormir</u>	0.84	9
Preparo el material	0.32	10
<u>Escuchar música</u>	0.14	11
Vuelvo a casa	0.78	12
<hr/>		
<u>Hacer deberes</u>	0.89	13
Empiezan las clases	0.55	14
<u>Suena el timbre</u>	0.27	15
Acabo las clases	0.27	16
<u>Trabajo</u>	0.20	17
Estudio	0.32	18
<u>Acabo los deberes</u>	0.14	19
Entro en el instituto	0.14	20
<u>Entro a clase</u>	0.21	21
<hr/>		
Ir al instituto	1.19	22
<u>Salgo del instituto</u>	0.41	23
Cojo el autobús	0.30	24

Salgo a la calle

0.16

25

(10) MOP empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 37 sujetos del mismo nivel académico.

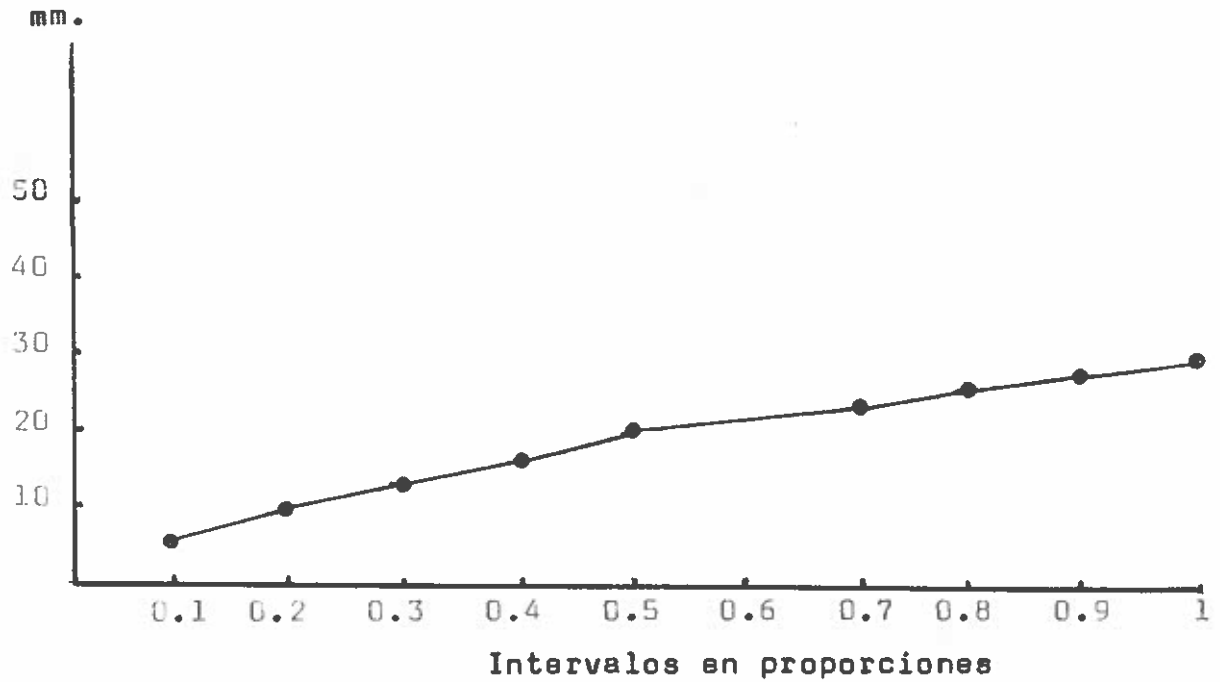


Fig.A.10 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 11: VOY A CLASE (Media de edad:7;5 años).

<u>ACCIONES(11)</u>	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Ir a la clase</u>	0.35	1
Entro en la clase	0.35	2
<u>Me quito la chaqueta</u>	0.22	3
Me siento	0.39	4
<u>Leo el texto libre</u>	0.29	5
Hacemos dictado	0.48	6
<u>Escribo</u>	0.14	7
Hacemos lenguaje	0.14	8
<u>Hacemos matemáticas</u>	0.14	9
Salgo al patio	0.32	10
<u>Almorzar</u>	0.19	11
Trabajamos	0.19	12
<u>Hago el texto libre</u>	0.22	13
Hago los deberes	0.22	14
<u>Me voy a mi casa</u>	0.14	15

(11) Script empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 32 sujetos .Se caracteriza porque se da una referencia mínima a escenarios exteriores al colegio y por el uso de la primera persona del verbo en el título.

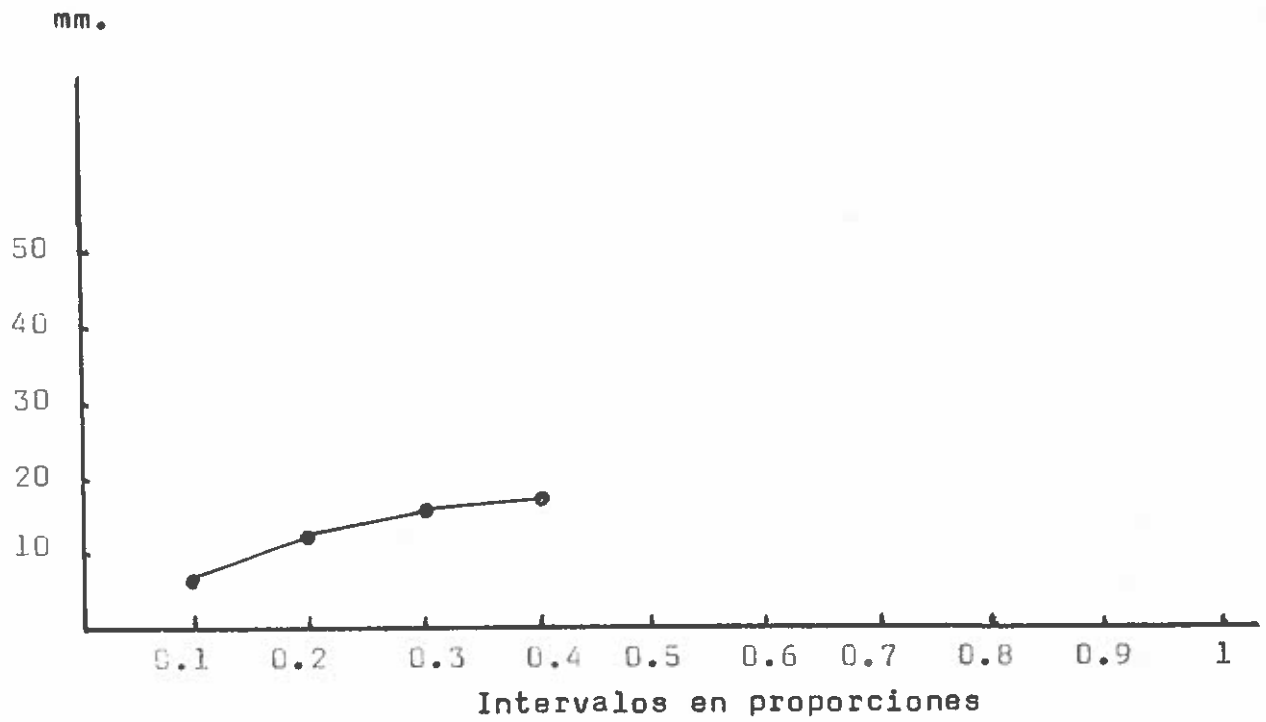


Fig.A.12 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 12: VOY A VISITAR A UN AMIGO (Media en edad: 7;5 años).

ACCIONES(12)	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
Me pongo la ropa nueva	0.17	1
<u>Voy a su casa</u>	0.50	2
Saludo cuando llego	0.30	3
<u>Jugamos</u>	1.16	4
Estoy muy alegre	0.14	5
<u>Me voy a mi casa</u>	0.17	6

(12) Script empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 32 sujetos que pertenecían al mismo nivel académico. Se caracteriza por la utilización de la primera persona (voy) en las instrucciones dadas a los sujetos para su generación.

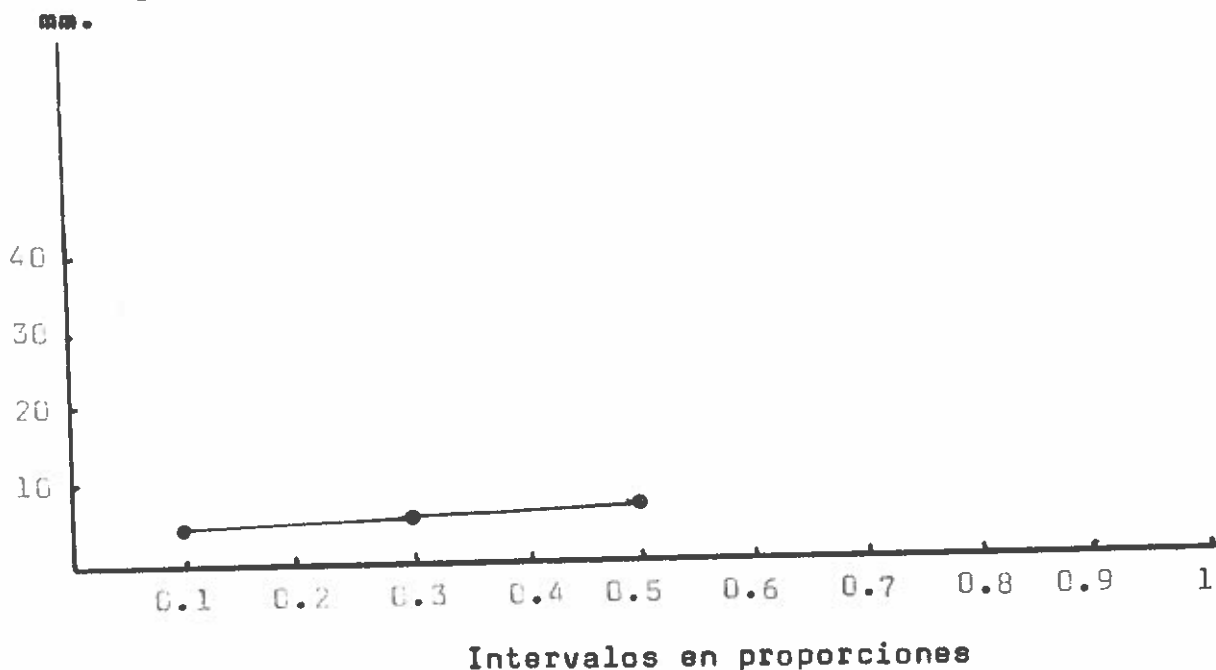


Fig. A.12 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 13: CENAR EN CASA (Media en edad: 7;5 años).

ACCIONES(13)	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Lavarse las manos</u>	0.24	1
Poner la mesa	0.18	2
<u>Tomar la sopa</u>	0.18	3
Cenar	0.82	4
<u>Cenar patatas</u>	0.14	5
Cenar bocadillos	0.14	6
<u>Cenar tortilla</u>	0.14	7
Cenar carne	0.14	8
<u>Tomar el postre</u>	0.14	9
Ver la televisión	0.25	10
<u>Irme a dormir</u>	0.25	11

(13) Script empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 32 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Todos los sujetos pertenecen al mismo nivel académico.

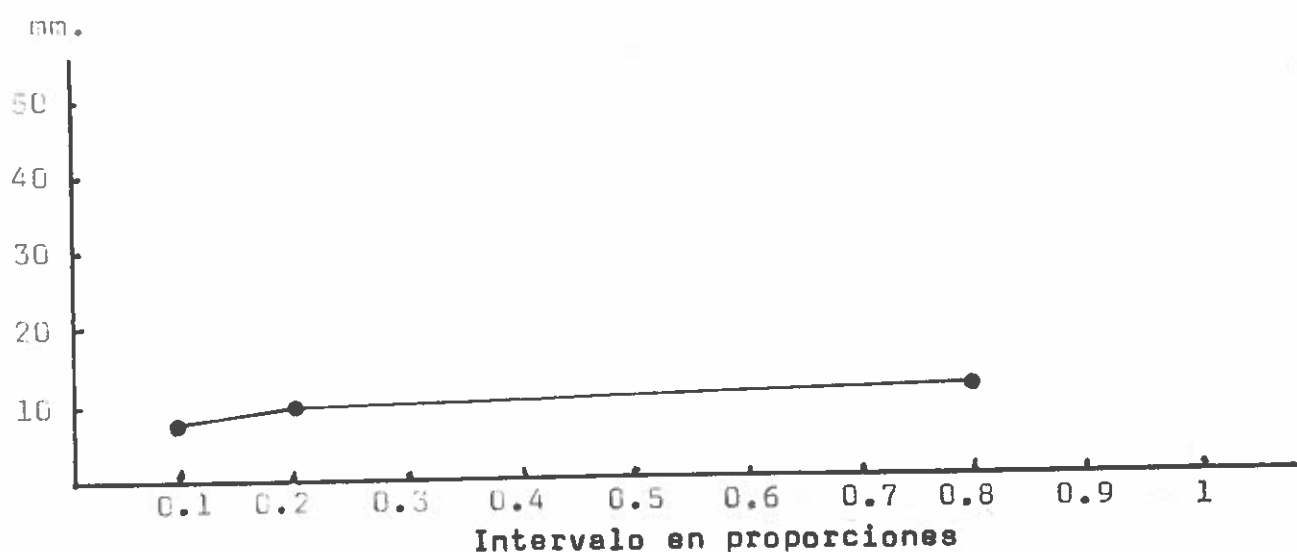


Fig.A.13 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 14: EN CLASE DE DIBUJO (Media en edad: 7;5 años)

ACCIONES(14)	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Ir a clase de dibujo</u>	0.14	1
Hago dibujos	0.86	2
<u>Me lo paso bien</u>	0.18	3
Me agrada el dibujo	0.25	4
<u>Coloreamos los dibujos</u>	0.29	5
Colgamos los dibujos en la clase	0.14	6

(14) Script empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 32 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Todos los sujetos pertenecen al mismo nivel académico. Este script se caracteriza por su dificultad para representar su estructura temporal.

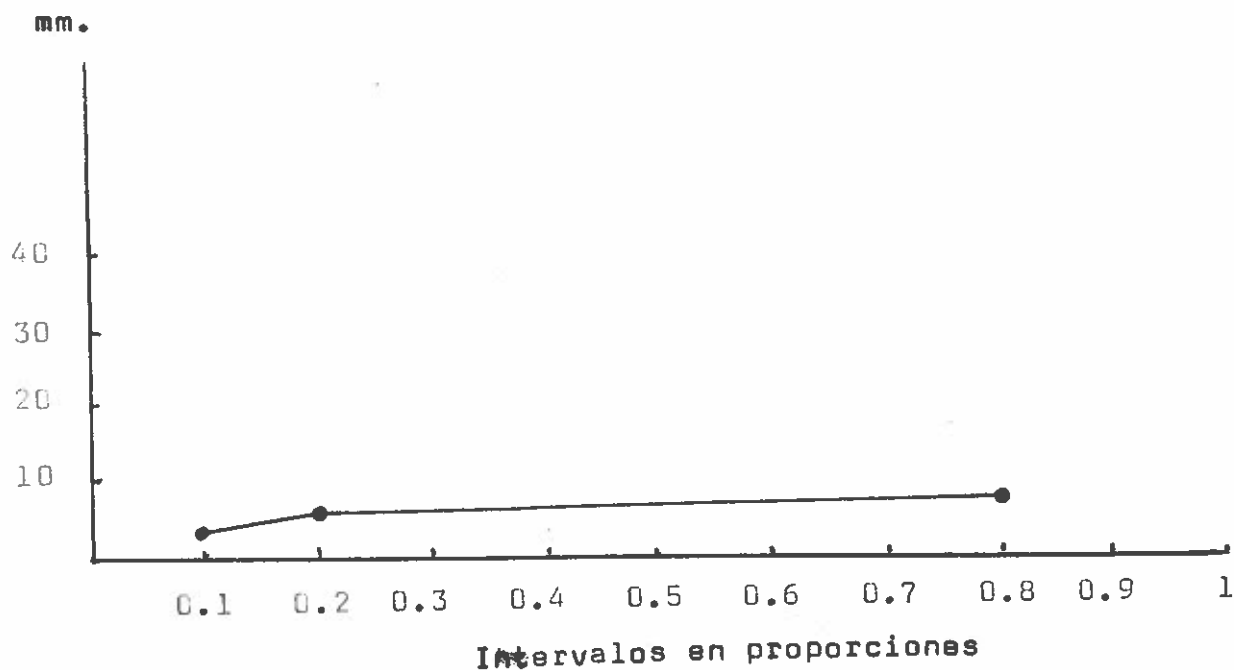


Fig.A. 14 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 15: VISITAR UN PARQUE (Media en edad: 7;5 años)

ACCIONES(15)	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Ir a jugar</u>	0.17	1
Subirse en un tobogán	0.33	2
<u>Subirse en los columpios</u>	0.90	3
Ver los árboles	0.23	4
<u>Ir a la fuente</u>	0.20	5
Sentarse en los bancos	0.37	6
<u>Me lo paso muy bien</u>	0.20	7

(15) Script empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 32 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Estos pertenecen al mismo nivel académico. Este script se caracteriza por su localización espacial y su dificultad para representar su estructura temporal.

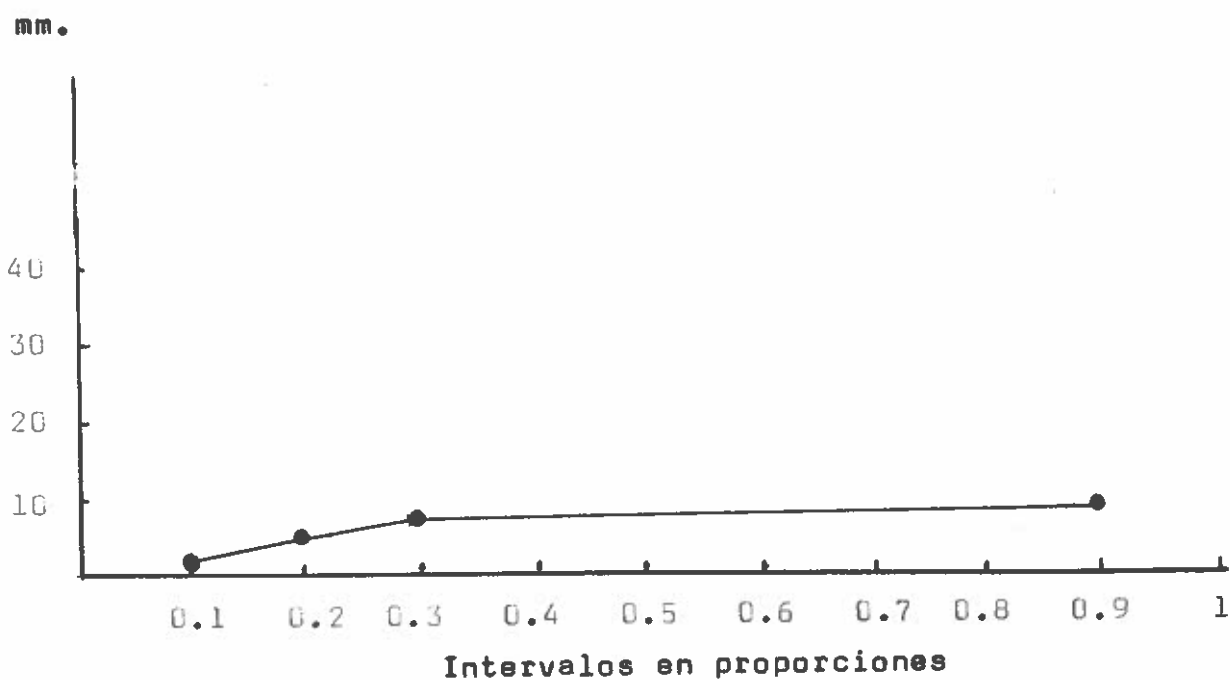


Fig. A.15 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 16: CENAR EN CASA (Media en edad: 7;5 años).

<u>ACCIONES(16)</u>	<u>Frecuencia en proporciones a partir del 14%</u>	<u>Número de orden</u>
<u>Me lavo las manos</u>	0.21	1
Poner la mesa	0.28	2
<u>Empiezo a cenar</u>	0.21	3
Cenamos	0.24	4
<u>Ceno sopa</u>	0.14	5
<u>Ceno bocadillos</u>	0.31	6
<u>Tomar el postre</u>	0.14	7
Ver la televisión	0.21	8

(16) Script empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 32 sujetos. Se utilizaron para ello pruebas individuales escritas. Todos los sujetos pertenecían al mismo nivel académico y al ser generado ocupó el segundo lugar en un bloque de tres scripts.

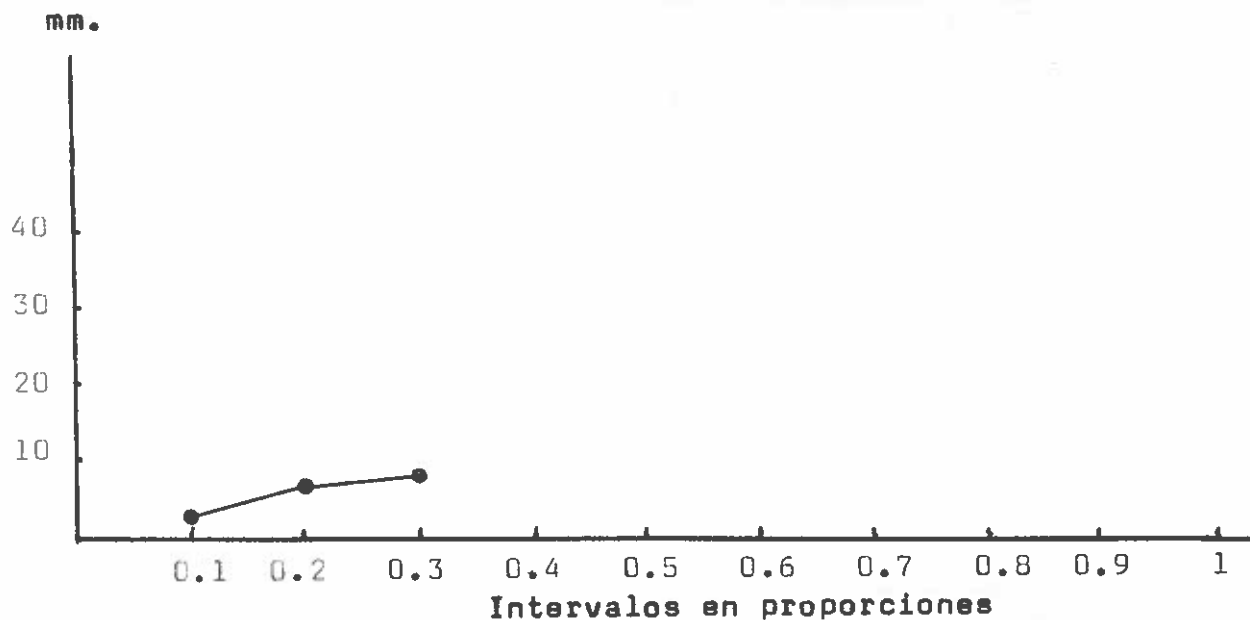


Fig.A.16 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección

Nº 17 EN CLASE DE DIBUJO (Media de edad:7;5 años).

<u>ACCIONES(17)</u>	Frecuencia en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Hacer dibujos</u>	0.79	1
<u>Pintar</u>	0.45	2
<u>Nos lo pasamos bien</u>	0.17	3

(17) Estas acciones del script denominado "en clase de dibujo" fueron generadas y normalizadas empíricamente a partir de una muestra de 32 sujetos del mismo nivel académico. El citado script ocupó el tercer lugar en una prueba de generación de tres scripts.

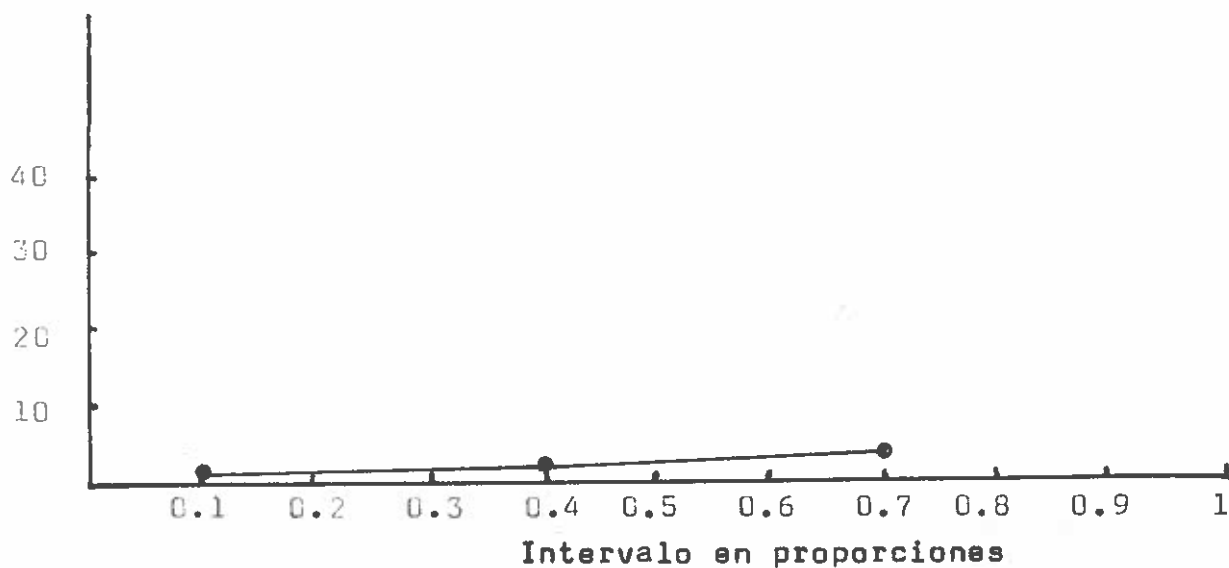


Fig.A.17 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 18: VOY A JUGAR AL PARQUE (Media en edad: 7;5 años)

<u>ACCIONES(18)</u>	Frecuencia en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Jugar a la pelota</u>	0.19	1
Juego	1.00	2
<u>Me lo paso bien</u>	0.29	3
Juego con mis amigos	0.45	4
<u>Juego en los columpios</u>	0.34	5
Jugamos al "pilla-pilla"	0.34	6
<u>Jugamos al escondite</u>	0.23	7

(18) Se consideraron los mismos aspectos que en el script número 13, pero en la versión "voy a jugar al parque". Participaron 32 sujetos en su generación y normalización. Se caracteriza por una ausencia de estructura temporal a partir de los datos empíricos.

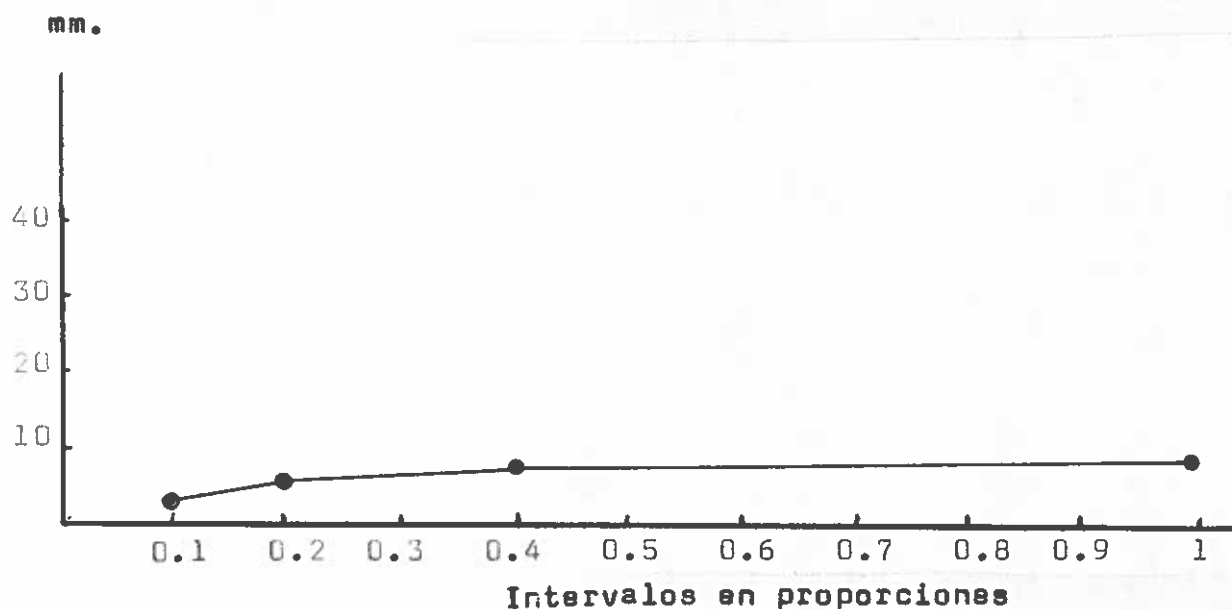


Fig. A.19 Representación de la intensidad de la categoría para cada intervalo.

Nº 19:VOY AL CINE (Media de edad:7;5 años)

<u>ACCIONES(19)</u>	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Comprar la entrada</u>	0.23	1
Ir al cine	0.53	2
<u>Entrar al cine</u>	0.20	3
Sentarnos	0.37	4
<u>Ver películas</u>	0.83	5
Comer palomitas	0.20	6
<u>Estoy en silencio</u>	0.20	7
Me lo paso bien	0.23	8
<u>Se acaba la película</u>	0.20	9
Volver a mi casa	0.27	10

(19) Nos referimos a lo representado en el script anterior, pero en la versión "voy al cine".Intervinieron en su generación y normalización 32 sujetos.

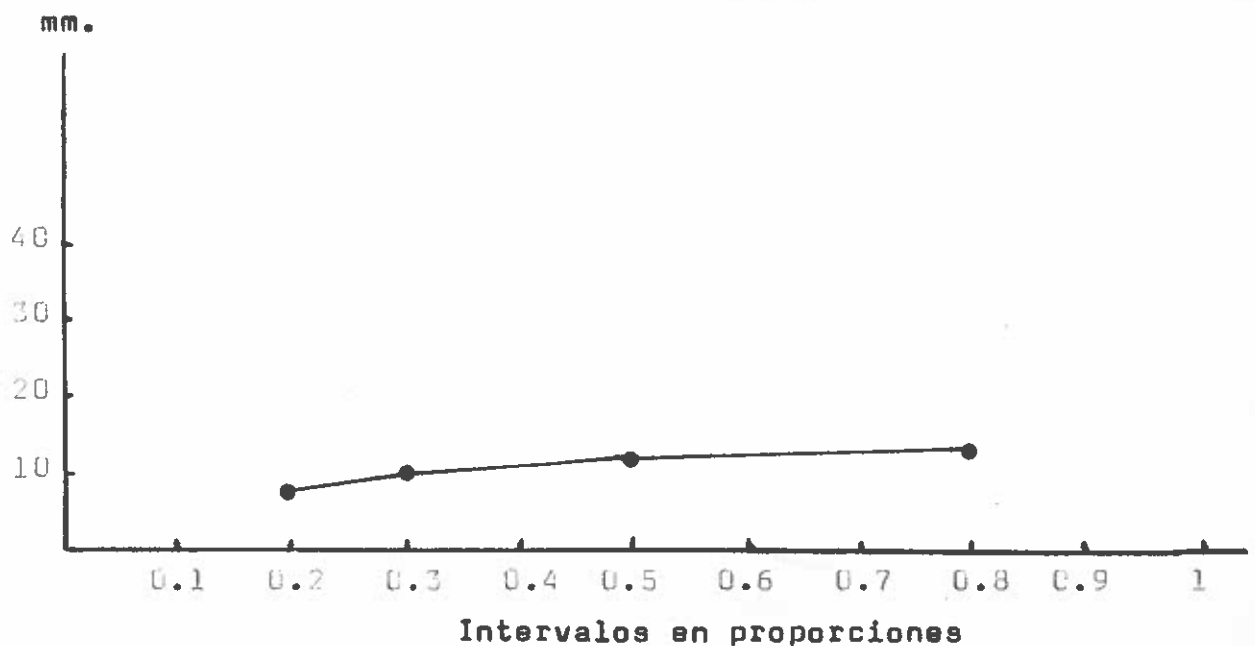


Fig.A.19 Como en las figuras anteriores, corresponde a la intensidad de la categoría para cada sujeto.

Nº 20:VOY DE COMPRAS (Media en edad:7;5 años).

<u>ACCIONES(20)</u>	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Voy a comprar</u>	0.29	1
Ir a la tienda	0.14	2
<u>Comprar</u>	0.68	3
Hago la compra	0.16	4
<u>Me voy a mi casa</u>	0.26	5

(20) Se consideraron los mismos aspectos que en los scripts anteriores, pero en la versión "voy de compras". Participaron en su generación y normalización 32 sujetos. En las acciones podemos observar una mínima organización espacio-temporal.

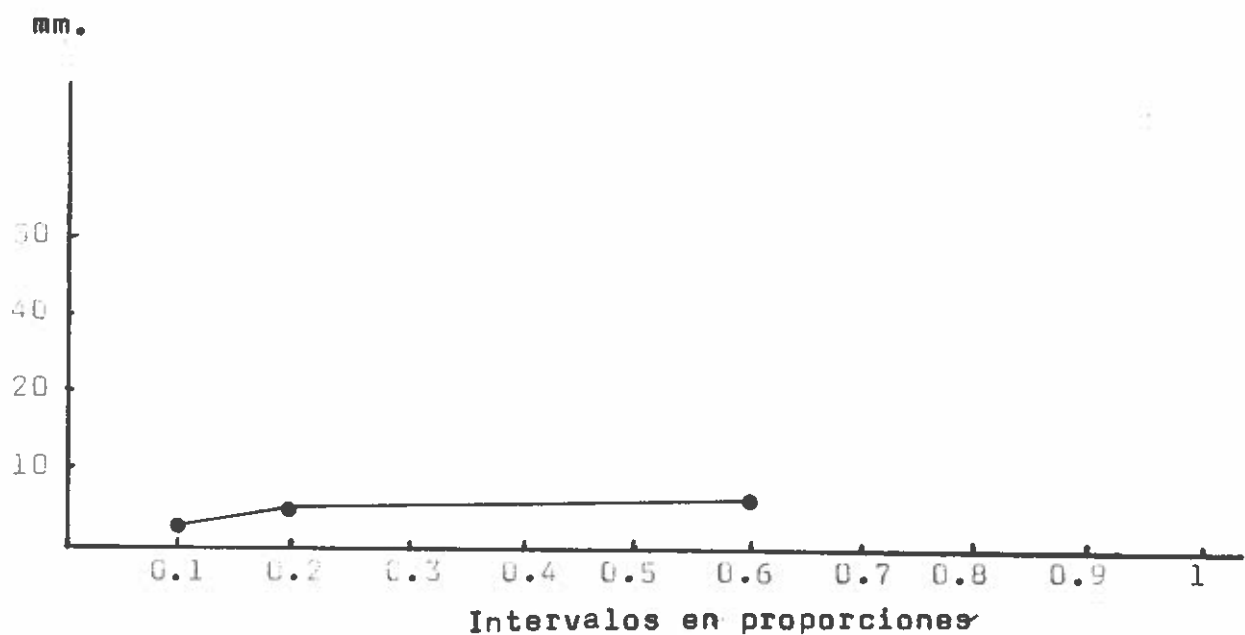


Fig.A.20 Como en los casos anteriores, corresponde a la intensidad de la categoría a razón de un mm. por elección.

Nº 21:VAN AL PARQUE (Medio de edad:7;5 años).

<u>ACCIONES(21)</u>	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Juegan a la pelota</u>	0.32	1
Juegan al escondite	0.19	2
<u>Juegan en el tobogán</u>	0.16	3
Jugar a papás y mamás	0.23	4
<u>Jugar en los columpios</u>	0.39	5
Jugar al "pilla-pilla"	0.23	6
<u>Jugamos</u>	1.03	7

(21) Este script se caracteriza por la utilización en las instrucciones de la acción "mis amigos van al parque". Participaron en su generación y normalización 32 sujetos.

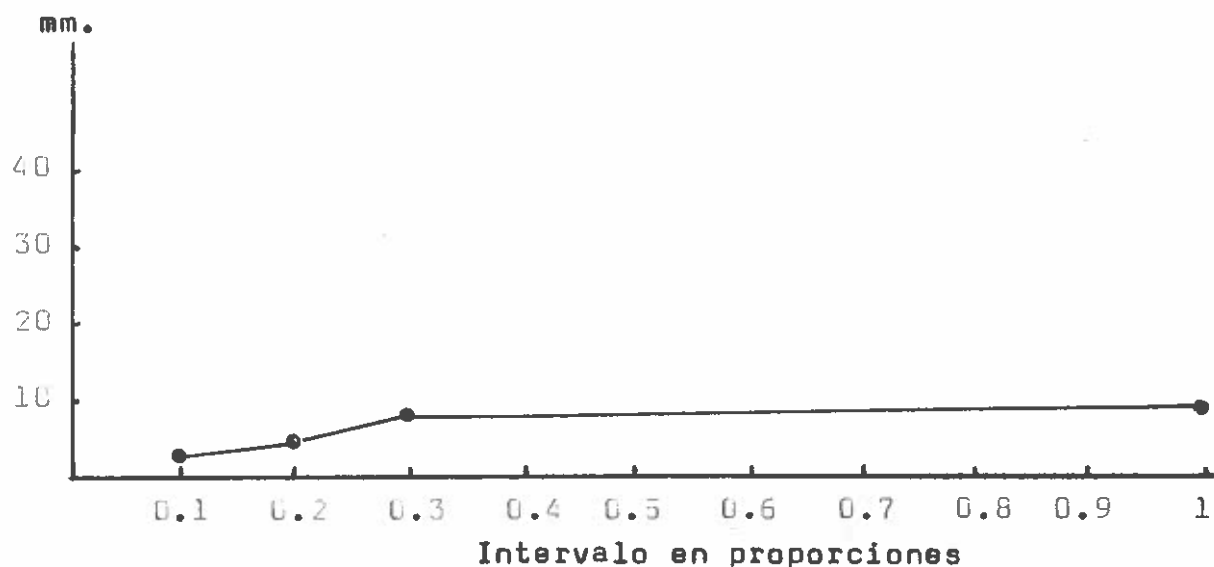


Fig.A.20 Representación de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 22: VOY A CENAR A UN RESTAURANTE (Media de edad;7;5).

ACCIONES(22)	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Voy al restaurante</u>	0.29	1
Llegar al restaurante	0.14	2
<u>Me siento</u>	0.35	3
Espero al camarero	0.26	4
<u>Pido la comida</u>	0.29	5
Comer	1.03	6
<u>Beber</u>	0.23	7
Me voy a jugar	0.32	8
<u>Irme a casa</u>	0.26	9

(22) Script generado y normalizado a partir de una muestra de 32 sujetos mediante pruebas individuales escritas. Se caracteriza por la utilización de la primera persona en las instrucciones.

mm.

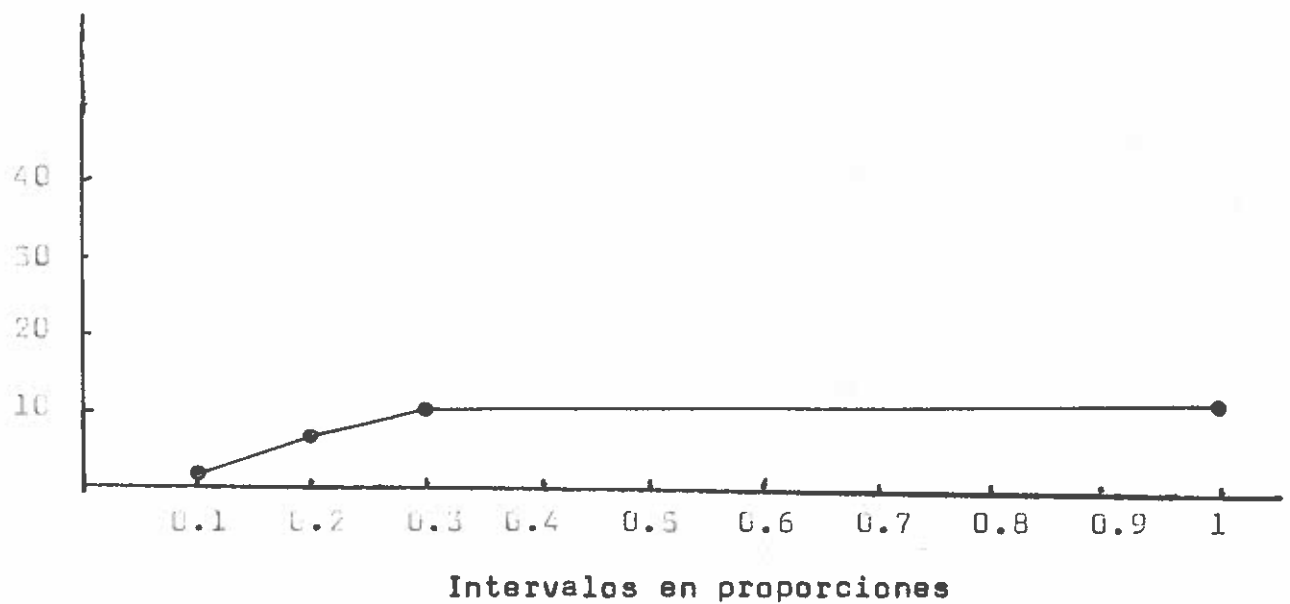


Fig.A.21 Representación de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 23:ASISTIR A UNA FIESTA DE CUMPLEAÑOS (Media de edad:15;4)

ACCIONES(23)	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
Comprar el regalo	0.14	1
<u>Voy a su casa</u>	0.22	2
Le doy el regalo	0.35	3
<u>Le deseo feliz cumpleaños</u>	0.29	4
Me divierto	0.48	5
<u>Poner música</u>	0.14	6
Escuchar música	0.14	7
<u>Beber</u>	0.46	8
Comer pastel	0.19	9
<u>Bailamos</u>	0.49	10
Comer	0.22	11
<u>Hablar con los amigos</u>	0.51	12
Despedirnos	0.22	13
<u>Volver a mi casa</u>	0.41	14

(23) Script empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 37 sujetos del mismo nivel académico.

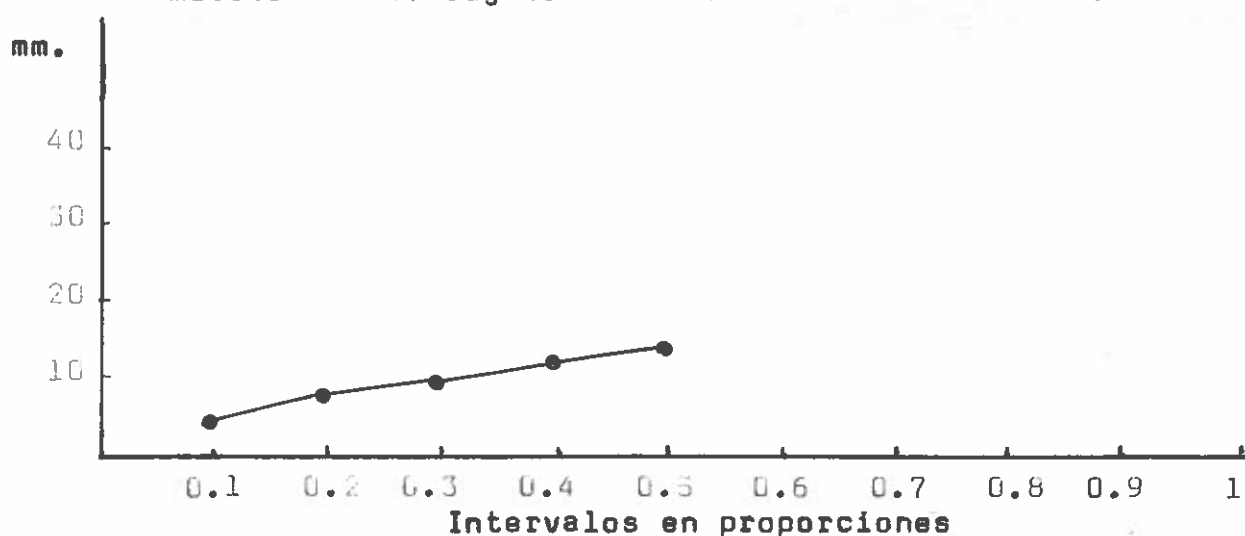


Fig.A.23 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

Nº 24:ASISTIR A UNA FIESTA DE CUMPLEAÑOS(Media de edad:11;5).

<u>ACCIONES(24)</u>	Frecuencias en proporciones a partir del 14%	Número de orden
<u>Es mi cumpleaños</u>	0.34	1
Estar muy contento	0.39	2
<u>Traer un regalo</u>	0.16	3
Le dan un regalo	0.30	4
<u>Desearle feliz cumpleaños</u>	0.39	5
Abrir los regalos	0.16	6
<u>Había bocadillos</u>	0.16	7
Había una tarta	0.18	8
<u>Jugamos</u>	0.68	9
Soplar las velas	0.20	10
<u>Comer</u>	0.64	11
Cantar	0.20	12
<u>Bailamos</u>	0.16	13
Merendar	0.14	14
<u>Hacer una fiesta</u>	0.36	15
Bebemos	0.18	16
<u>Me lo pasé muy bien</u>	0.25	17
Volver a casa	0.45	18

(24) Script empírico generado y normalizado a partir de una muestra de 44 sujetos.Todos ellos pertenecen al mismo nivel académico.

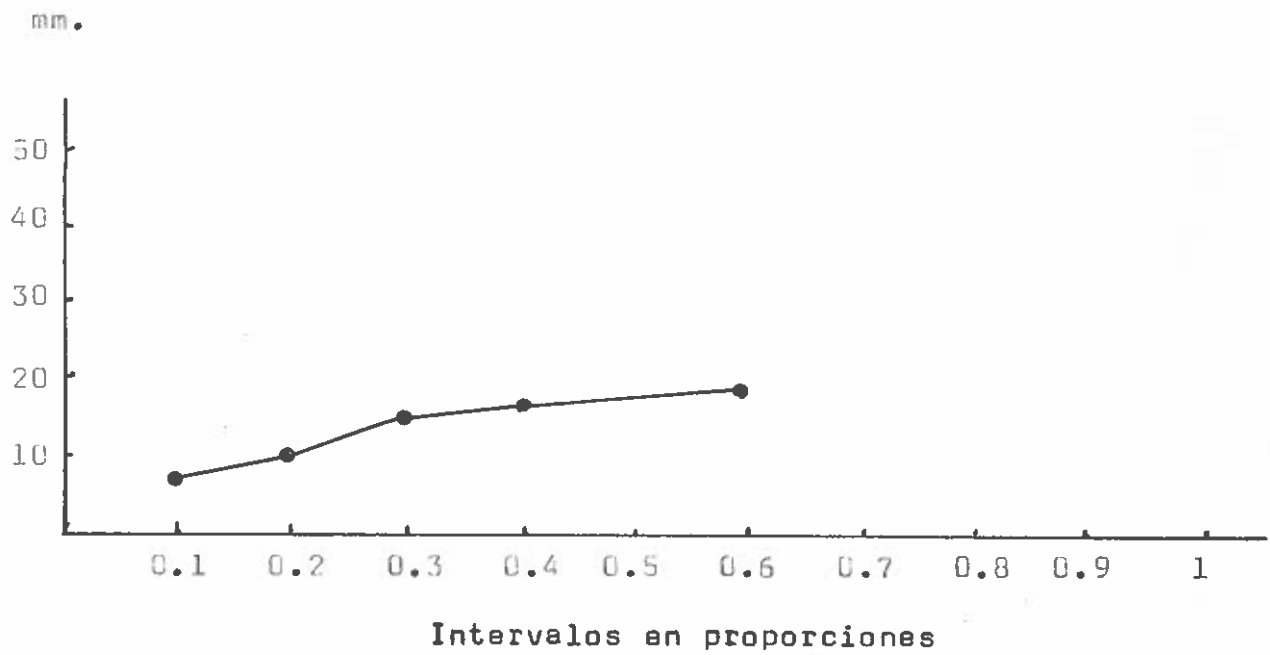


Fig.A.24 Representación geométrica de la categorización intensiva a razón de un mm. por elección.

A.3 CONCEPTOS

Nº 25 EXPERIMENTO SOBRE LOS CAMBIOS DE ESTADO DEL AGUA(7;6 años).

<u>ACCIONES (25)</u>	<u>Media en "importancia"</u>	<u>Número de orden</u>
Hemos hecho un experimento	2.08	1
Hemos utilizado hielo	2.54	2
Hemos puesto hielo en un vaso	1.88	3
Hemos puesto el vaso en un soporte	2.04	4
Hemos encendido el fuego	2.77	5
Se ha derretido el hielo	1.88	6
Hemos visto salir vapor	2.20	7
Mi profesor ha traído hielo	1.46	8
Había un termómetro	2.15	9
Había un mechero	1.58	10
El termómetro ha subido a 100°	2.42	11
Nos lo pasamos bien	1.04	12
Hay un soporte negro debajo	1.85	13
Debajo hay una regilla	1.96	14
Hay una cartulina negra	1.38	15
Con la cartulina se ve el vapor	1.08	16
Primero pasamos por la mesa	1.19	17
El profesor explicó el experimento	2.15	18
Hemos tomado notas	1.96	19
Había una caja de cerillas	1.42	20
El termómetro estaba dentro del vaso	2.19	21
Había un vaso	1.31	22
Salió agua	1.50	23
Se acaba el experimento	0.46	24
Hemos calentado el hielo	1.96	25
El termómetro tenía tinta roja	1.57	26
El agua se calienta	1.73	27
Recoger el agua en un vaso	2.08	28

CONCEPTOS (continuación)

El agua hierve	2.11	29
El agua desaparece	1.96	30
El termómetro sube	1.92	31
El termómetro era de 150°	1.61	32

(25) La valoración de este esquema fue realizada mediante una escala de estimación de 0 a 3, aplicada a sus acciones.

A.4 PALABRAS

<u>Número de orden</u>	<u>Palabras</u>	<u>Niños</u>	<u>Adultos</u>
1	Pensar	0.86	0.90
2	Dogma	0.51	0.81
3	Bordar	0.75	0.75
4	Contar	0.86	0.80
5	Buscar	0.84	0.88
6	Hablar	0.76	0.89
7	Lado	0.57	0.78
8	Deber	0.79	0.83
9	Morder	0.71	0.82
10	Poder	0.73	0.87
11	Quedar	0.67	0.82
12	Obra	0.77	0.84
13	Fundir	0.71	0.81
14	Siglo	0.67	0.84
15	Dejar	0.75	0.83
16	Daglo	0.50	0.09
17	Into	0.42	0.31
18	Lerit	0.48	0.13
19	Ormo	0.50	0.15
20	Binta	0.39	0.13
21	Fako	0.51	0.17
22	Antes	0.74	0.32
23	Nunca	0.74	0.80
24	Para	0.76	0.74
25	Según	0.73	0.91
26	Cerca	0.74	0.84
27	Toda	0.75	0.81
28	Tuya	0.60	0.49

PALABRAS(continuación)

30	Hasta	0.74	0.74
31	Casi	0.77	0.76
32	Abrir	0.78	0.86
33	Hallar	0.72	0.87
34	Soplar	0.94	0.79
35	Poner	0.75	0.82
36	Llegar	0.76	0.85
37	Decir	0.74	0.87
38	Estar	0.72	0.87
39	Treyu	0.39	0.11
40	Cisu	0.41	0.13
41	Querer	0.85	0.90
42	Hacer	0.86	0.87
43	Haber	0.75	0.86
44	Ujil	0.47	0.17
45	Grefos	0.45	0.25

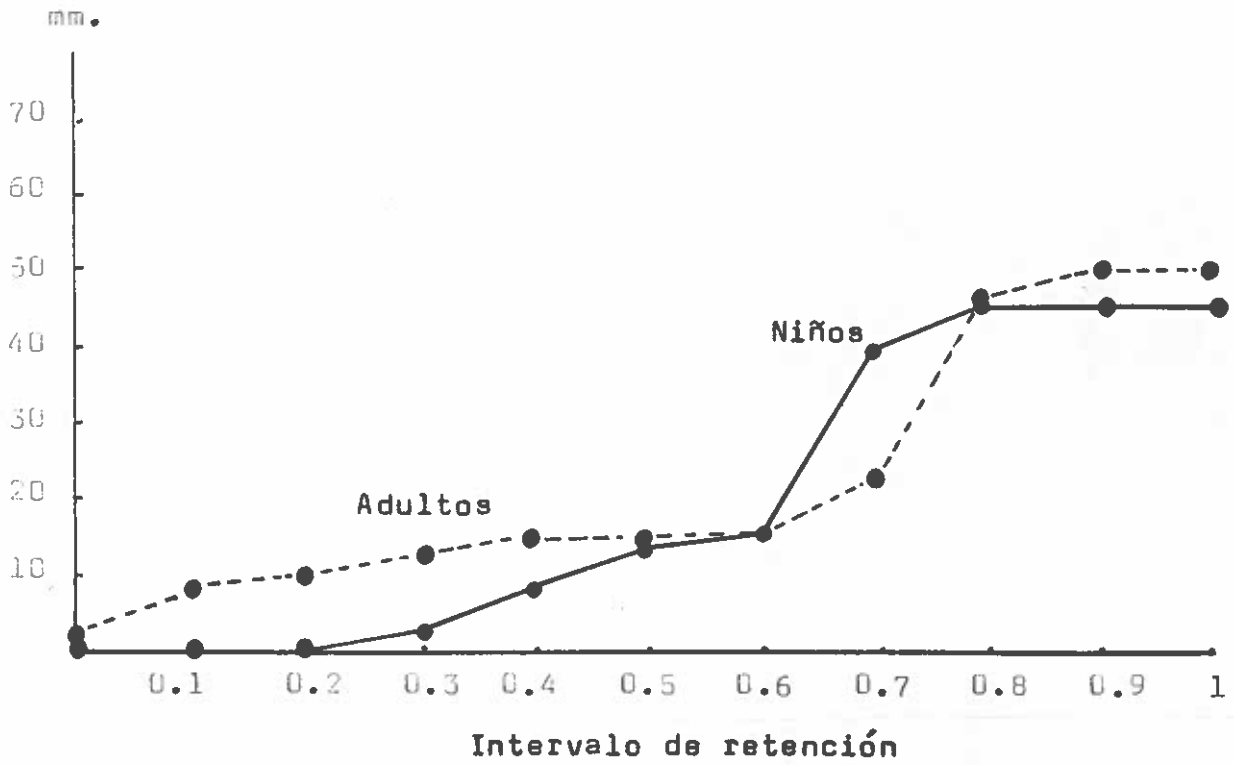


Fig.A.25 Representación de la intensidad de la categoría (riqueza semántica) para cada intervalo a razón de un mm. por elección.

A.5 SÍLABAS

Número de orden	Sílaba	Niños	Adultos
1	Don	0.54	0.75
2	Sal	0.73	0.84
3	Luz	0.84	0.90
4	Ver	0.78	0.88
5	Col	0.67	0.71
6	Sol	0.79	0.90
7	Pez	0.77	0.84
8	Pan	0.80	0.85
9	Tan	0.46	0.61
10	Sin	0.55	0.68
11	Por	0.59	0.69
12	Rol	0.50	0.81
13	Vid	0.47	0.80
14	Mes	0.67	0.82
15	Con	0.59	0.71
16	Fin	0.67	0.83
17	Más	0.64	0.79
18	Per	0.54	0.40
19	Mix	0.44	0.34
20	Lar	0.41	0.43
21	Ber	0.67	0.16
22	Kif	0.39	0.11
23	Ril	0.46	0.12
24	Tul	0.43	0.66
25	Liz	0.46	0.40
26	Zic	0.41	0.26
27	Tuc	0.45	0.25
28	Mul	0.41	0.18

SÍLABAS (continuación)

29	Saz	0.47	0.14
30	Bil	0.46	0.26
31	Pul	0.44	0.13
32	Yuz	0.40	0.11
33	Kop	0.51	0.19
34	Car	0.45	0.79
35	Rim	0.49	0.80
36	Bel	0.52	0.80

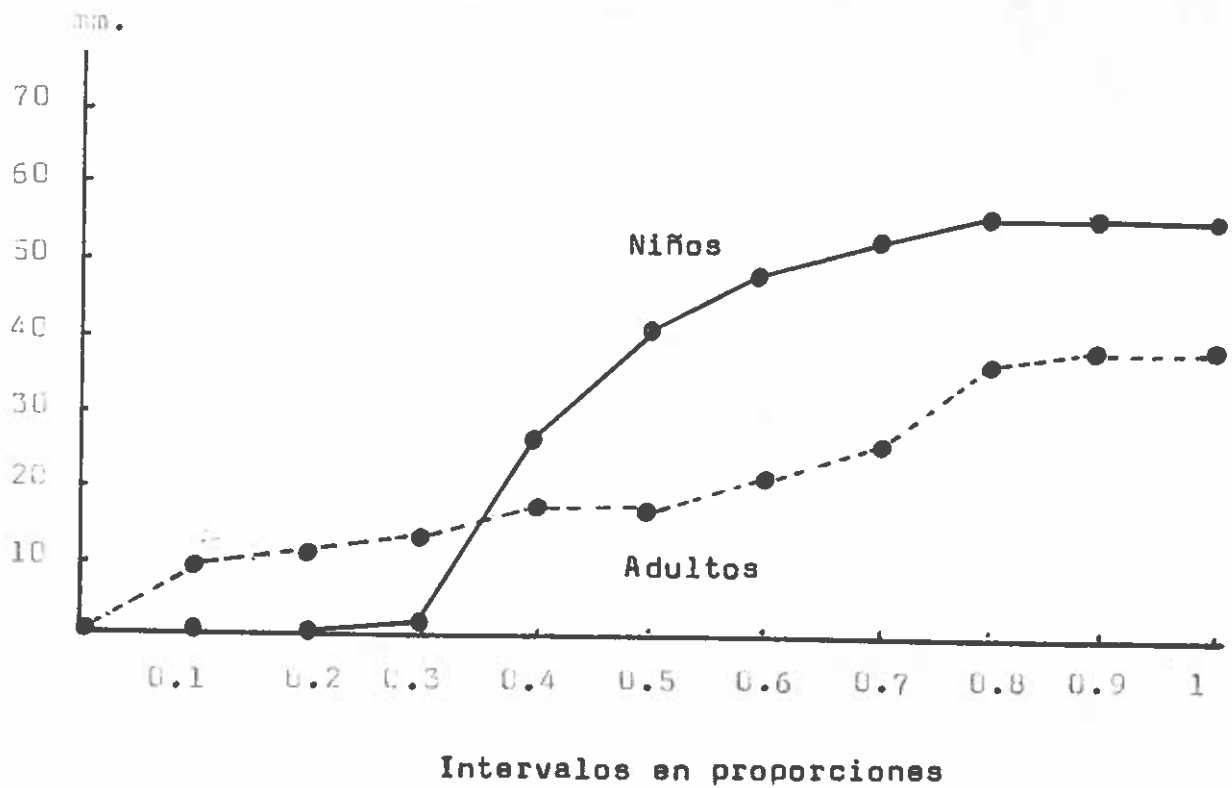


Fig.A.26 Corresponde a la intensidad de la categoría (riqueza semántica) para cada intervalo a razón de un mm. por elección.

A.6 INSTRUCCIONES

Vas a realizar una prueba de memoria. En primer lugar observarás una serie de estímulos (indicar si son dibujos, frases, palabras o sílabas). Irán apareciendo en pantalla uno detrás de otro de una forma serial (decir la longitud de la lista en observación). Posteriormente, se te presentará una serie nueva de estímulos de doble longitud que la anterior (si se utiliza una proporción distinta a 0.50 se ha de especificar) en la que aparecen los items que ya has observado, más una cantidad equivalente de otros nuevos.

Tu trabajo consistirá en responder "SÍ" o "NO" en el mínimo tiempo posible, si un estímulo de la segunda serie en observación, había sido presentado en la primera serie o no.

La respuesta la realizarás ante este micrófono (señalar el lugar en que se encuentra) y antes de pasar la prueba realizaremos un ejercicio de ensayo, hasta la comprensión completa del trabajo a realizar.

Después de decir "SÍ" o "NO" deberás valorar tu respuesta mediante una escala (indicar los números de la escala de estimación y lo que indica cada uno de ellos).

A-7 Índices de discriminación.

En la figura A-7.1 observamos el índice d' correspondiente a dos distribuciones normales, así como la curva ROC y la matriz de valores de aciertos y falsas alarmas. La medida d' re-

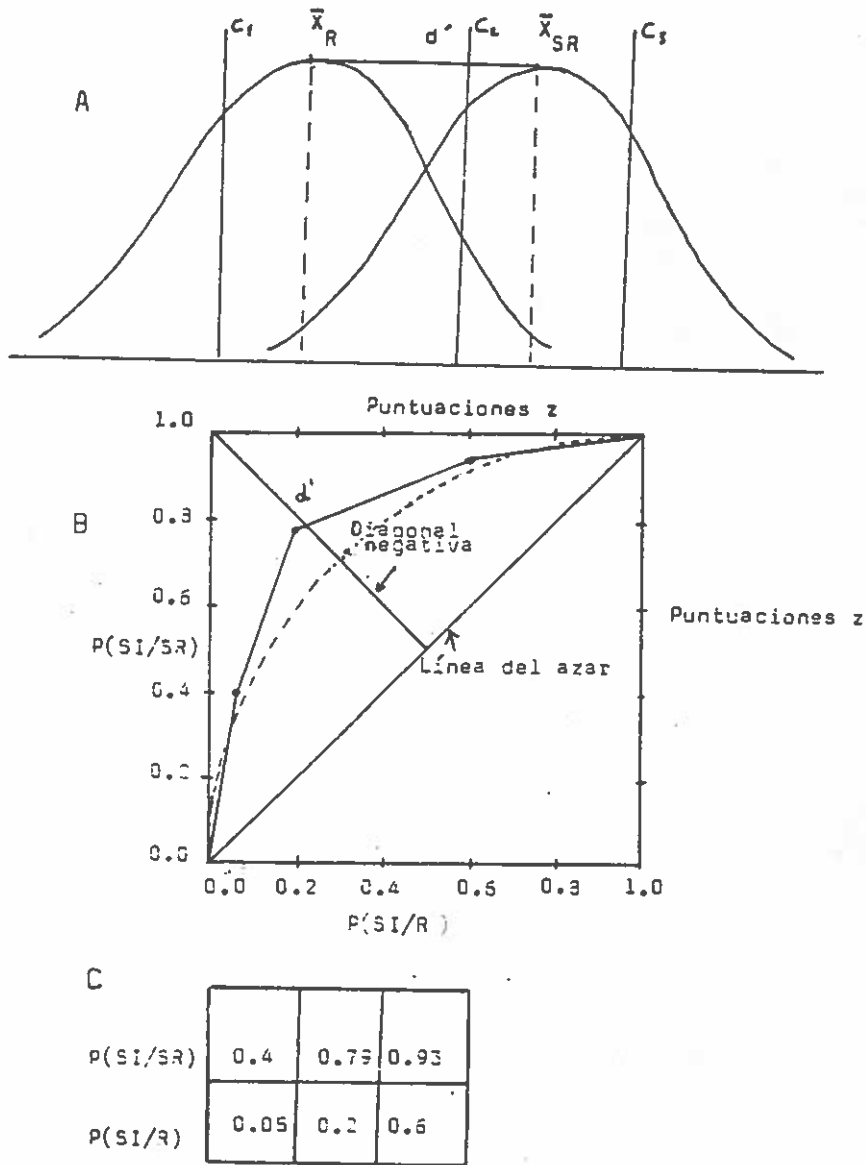


Fig. A-7.1 En la parte A, ilustramos la distancia entre medias, d' , y tres posibles posiciones del criterio: C_1 , C_2 y C_3 . En B representación de los valores de la parte C en una curva ROC.

presenta en esta investigación la discriminación tanto en memoria de reconocimiento como en su posibilidad de extensión a la memoria sensorial (figura 2-9). En otras palabras, podemos aceptar que la d' se puede utilizar en la medición de procesos sensoriales, por ejemplo la detección de sonidos de distinta frecuencia (figura A-7-2), así como, en la discriminación de unidades semánticas.

El cálculo de los índices de discriminación ha variado en función de las señales utilizadas (Swets, 1986). Seguidamente analizaremos algunos de los que utilizaremos en esta investigación y otros que representan alternativas de medida que se han de considerar en el desarrollo posterior de este tipo de investigaciones.

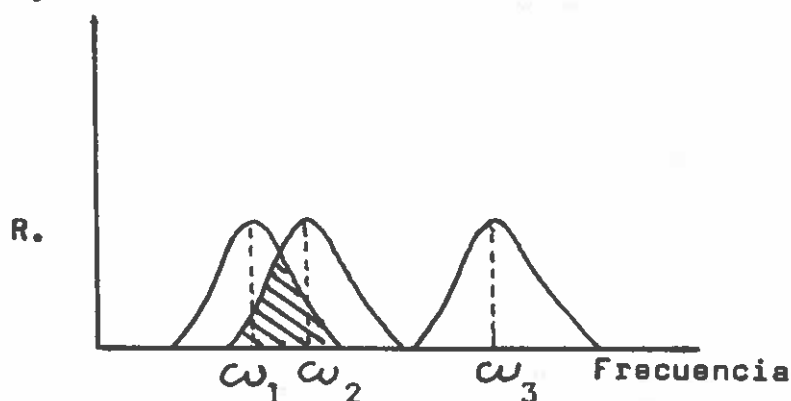


Fig. A-7.2 Curvas de las respuestas de un sujeto para tres frecuencias (Tanner, 1964).

En primer lugar es necesario traducir algebraicamente la matriz de confusión del modelo de la detección de señales (tabla A-7.1).

Entre las fórmulas para el cálculo de la discriminación están aquellas que implican un modelo de umbral. Dentro de éstas se encuentran las aplicadas en la corrección de los efectos

Tabla A-7.2

Respuesta	Información		Suma de frecuencias de la filas
	Señal	Ruido	
\bar{A}	A	B	Σ
\bar{B}	a	b	a + b
	c	d	c + d
Suma de frecuencias de las columnas.	a + c	b + d	N=a+b+c+d

del azar:

$$Ac = \left[\frac{a}{(a+c)} \right] - \left[\frac{b}{(b+d)} \right] / \left[1 - \left[\frac{b}{(b+d)} \right] \right] =$$

$$= (h - f) / (1 - f) \quad \text{y los aciertos son:}$$

$$h = Pc + f(1 - Ac) \quad (A.7.1)$$

Donde h son los aciertos y f las falsas alarmas, siendo Ac la probabilidad de aciertos corregida. Este índice fue utilizado por Blackwell(1963) en su modelo de umbral alto y por Fisk y Schneider(1984) en memoria.

También ha sido utilizada en tareas de reconocimiento y recuerdo de scripts por Graesser(1981), Graesser y Nakamura(1981), Graesser, Gordon y Sawyer(1979) y Graesser et al.(1980). Dicho índice ha sido comparado con d' resultando una correlación $r = 0.91$, $p < 0.01$ en memoria de reconocimiento de acciones de scripts(Smith y Graesser, 1981). En una réplica de lo anterior incluyendo el reconocimiento y recuerdo en tres intervalos de retención obtuvimos una correlación $r = 0.96$, $p < 0.01$ entre

A_c y d' .

Otro índice semejante al anterior se centra en la diferencia entre aciertos y falsas alarmas:

$$\begin{aligned} A'_c &= (ad-bc)/(a+c)(b+d) \\ &= h - f \\ h &= A'_c + f \end{aligned} \quad (A.7.2)$$

Este índice ha sido utilizado por Gillund y Shiffrin(1984) en memoria de reconocimiento y recuerdo. De hecho ya había sido propuesto por Woodworth(1938). Se ha aplicado también al diagnóstico médico(Galen y Gambino,1975; Youden,1950).

Estos índices se caracterizan por partir de modelos de umbral. Una formulación más desarrollada puede ser consultada en Swets(1983a,1983b y 1986). No hay unas normas generales para su aplicación, debido a ello cada autor o escuela las ha aplicado en función de sus necesidades, datos o posibilidad de clasificación de éstos.

Otros índices, como d' , se han formulado partiendo del supuesto de continuidad y de un criterio de decisión variable. Su cálculo viene dado por:

$$\begin{aligned} d' &= Z_b/(b+d) - Z_a/(a+c) \\ &= Z_f - Z_h \end{aligned} \quad (A.7.3)$$

Fue propuesta por Tanner y Swets(1954) y representa la diferencia de medias entre aciertos y falsas alarmas, dada en desviaciones típicas.

Por otra parte, Luce (1959, 1963) propone un modelo de elección que se ha aplicado a la detección y al reconocimiento. Su fórmula general viene dada por:

$$\eta = (bc/ad)^{1/2} \quad (\text{A.7.4})$$

Finalmente, en clínica médica se ha utilizado el índice K (Kappa):

$$K = \frac{2(ad-bc)}{2(ad-bc) + N(b+c)} \quad (\text{A.7.5})$$

Una medida de precisión utilizada en psicología experimental por Wellman (1977) y Nelson (1984) ha sido denominada coeficiente ϕ :

$$\phi = (ad-bc) / [(a+c)(b+d)(a+b)(c+d)]^{1/2} \quad (\text{A.7.6})$$

A.8 Curvas ROCs.

Las curvas ROCs representan la posibilidad de describir los datos obtenidos en pruebas de memoria de reconocimiento, aunque en esta investigación las hemos aplicado también a la categorización. En la figura A.8.1 observamos dos ejemplos, uno basado

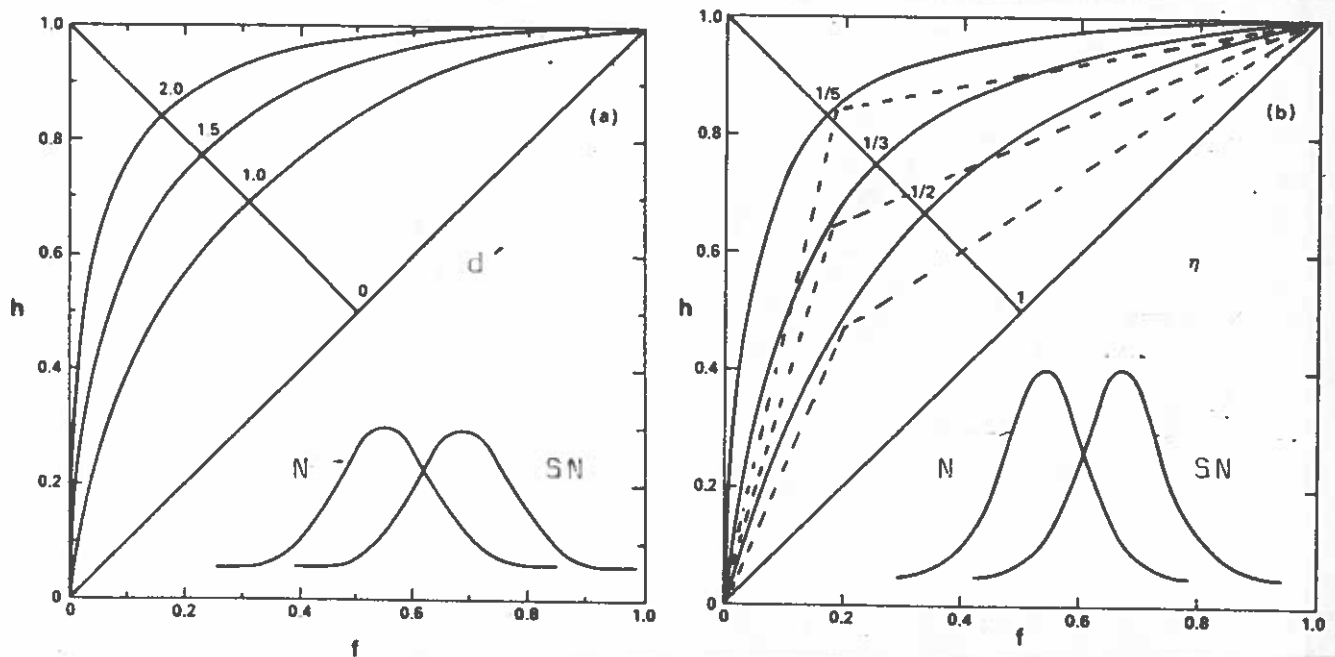


Fig.A.8.1 Característica operativa del receptor(ROC):(a) según la TDS y (b) según una distribución logística. Las líneas punteadas representan un umbral bajo.

en la detección de señales y otro en la curva logística. Su semejanza es evidente cuando se trata de representaciones continuas. Por otra parte, ilustramos tres líneas punteadas, típicas de un modelo de umbral bajo. Dudamos, sin embargo, de que en el estado actual de la investigación, los datos obtenidos, nos permitan discriminar entre estas curvas teóricas, no obstante, pudiera ser posible, y en todo caso la teoría así nos lo presenta.

En esta línea de investigación, y abundando en la figura anteriormente citada, se enmarca la figura A.8.2, cuando de nuevo comparamos la detección de señales y la curva logística. Esta figura representa posibilidades distintas en cuanto a la tendencia de las curvas.

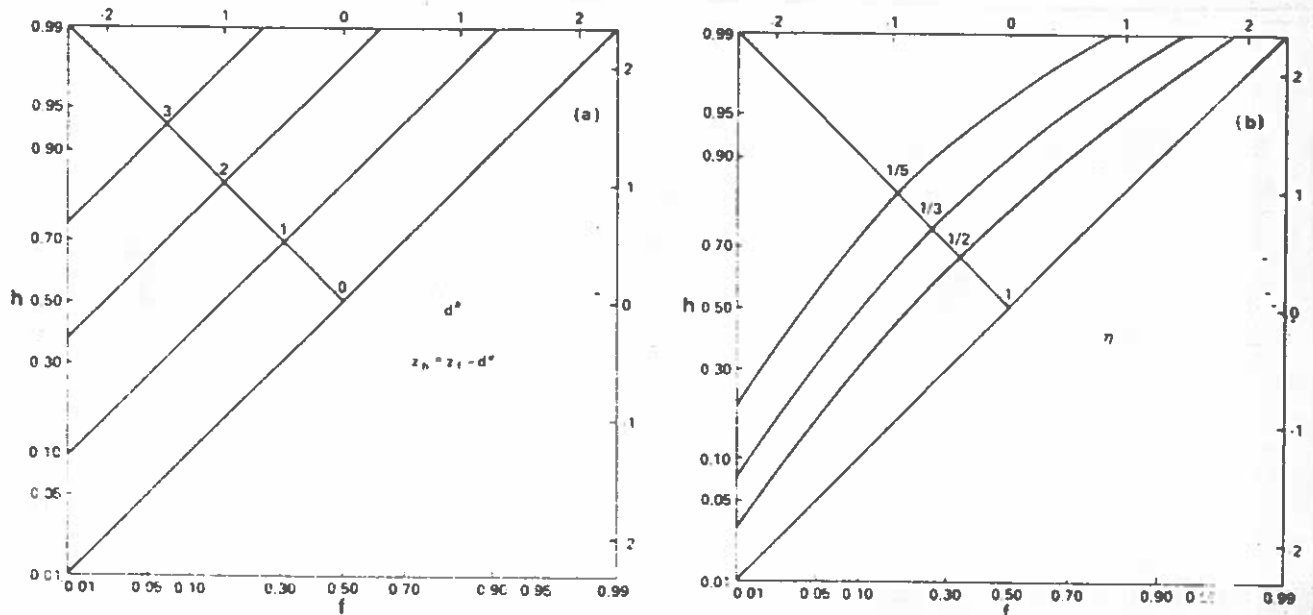


Fig.A.8.2 Estas dos figuras corresponden a la TDS y a la distribución logística respectivamente (Swets, 1966); sin embargo, tienen un gran parecido con los modelos de umbral alto.

En relación a los umbrales sensoriales o estado continuo de las respuestas, Coombs, Dawes y Tversky (1970) han señalado que ningún experimento hasta el momento ha discriminado entre una curva ROC basada en la detección de señales y las que pronostica un modelo de umbral bajo. Una solución de compromiso hace referencia a la aplicación experimental y el estudio de las curvas obtenidas (Metz, 1978; Norman, 1963; Swets, 1961).

Si consultamos, por otra parte, el trabajo de Egan (1975) sobre

las curvas ROCs, vemos que los autores que tratan el tema, se decantan progresivamente por una formalización matemática de los modelos, sin entrar en la controversia umbrales-continuum de respuesta.

Ejemplos de umbral podemos observar en la figura A.8.3, presentadas a continuación. En esta figura aparecen zonas de las curvas en las cuales no se dan positivas falsas. En este caso el umbral siempre es traspasado si partimos de una terminología clásica (ver figuras A.8.3, A.8.4 y A.8.5).

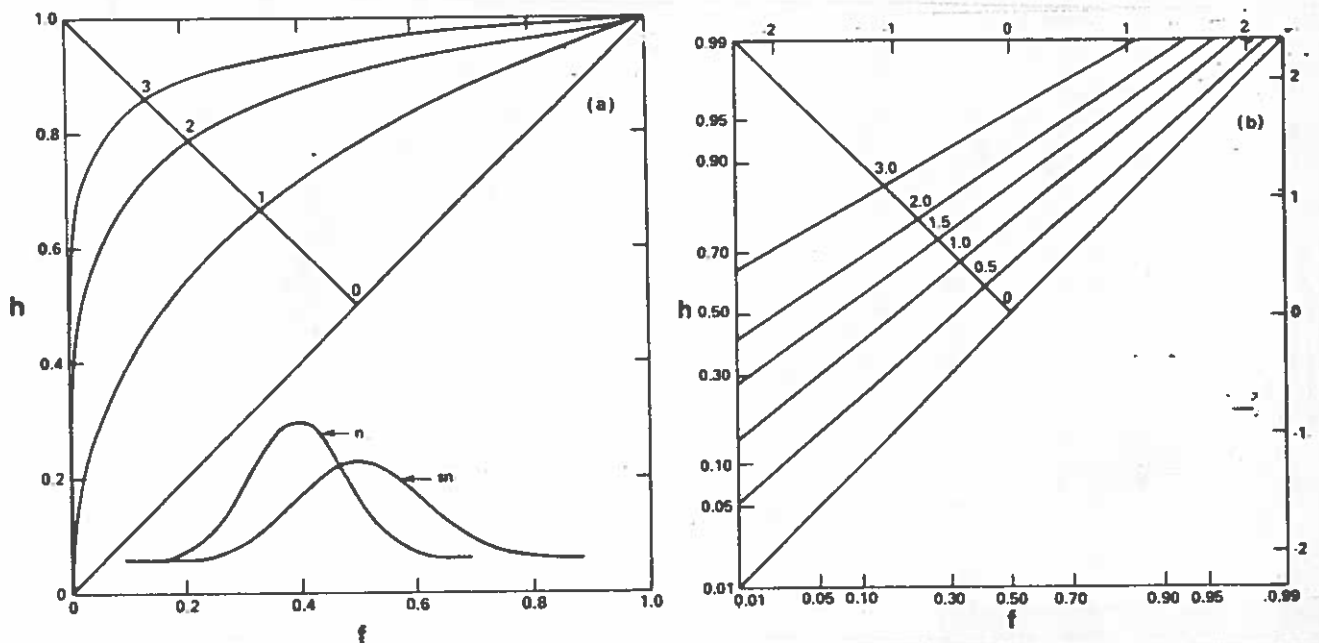


Fig.A.8.3 En la parte (a) se presentan curvas ROCs para desigual varianza de la señal y la señal más el ruido. En la parte (b) líneas rectas que tienden a converger, representando una particularidad de los modelos de umbral alto.

Aparte de la existencia o no de umbrales en memoria de reconocimiento, en estas figuras aparecen de hecho una serie de fun

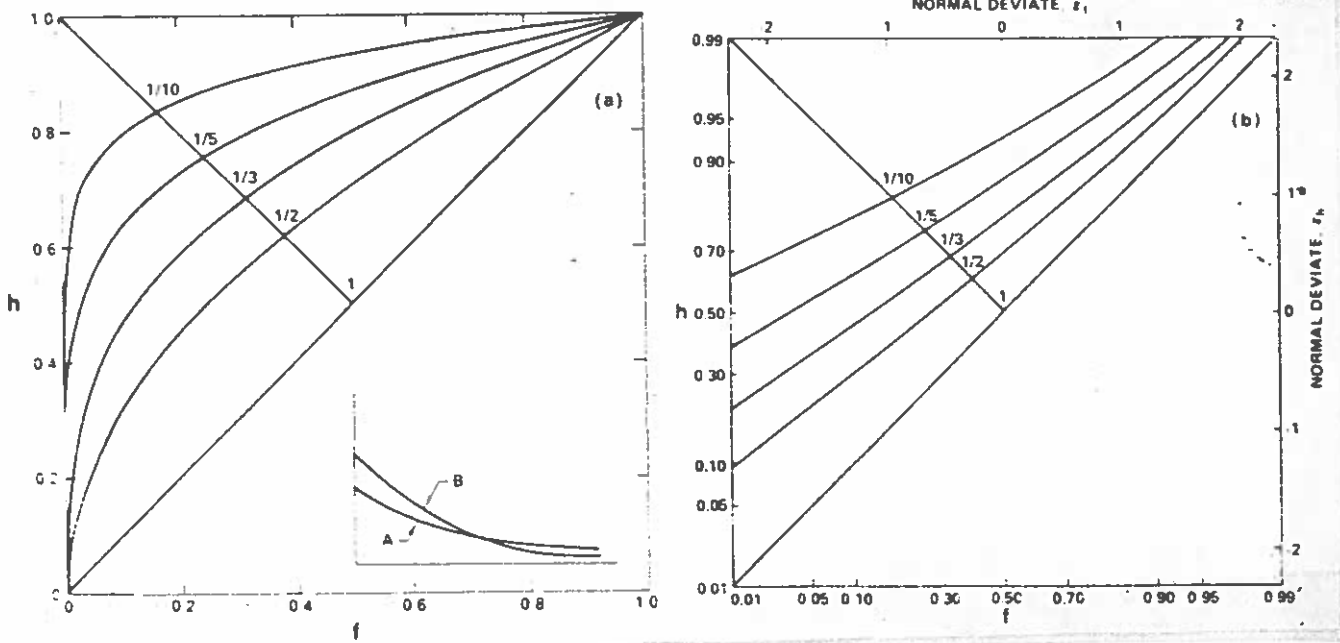


Fig.A.8.4 En la parte (a) observamos dos decaimientos exponenciales, uno para la distribución de la señal(A) y otro para la distribución de la señal más el ruido(B). En la parte (b) curvas que tienden a ser convexas.

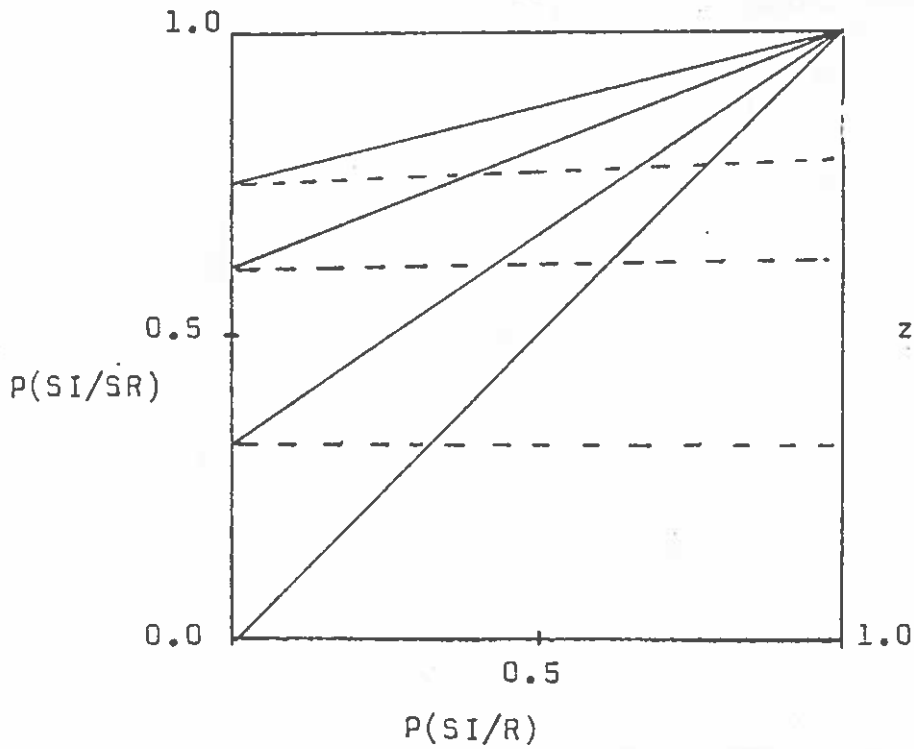


Fig.A.8.5 Ilustración de las curvas ROCs predichas por la teoría del umbral alto.

ciones que como tales se suponen continuas; sin embargo, al considerar las teorías que las sustentan, los modelos de umbral no suponen un continuum de estados de respuesta. Finalmente, sin dejar cerradas estas posibilidades explicativas, en nuestra investigación actual utilizamos las curvas como medio de descripción y estimación de los datos obtenidos (ver Ingram y Bloch, 1986).

A.9 Curva logística.

La curva logística representa un crecimiento exponencial en su inicio, a partir de la coordenada X , pero después adquiere un límite (figura A.9.1). En la curva logística los incremen-

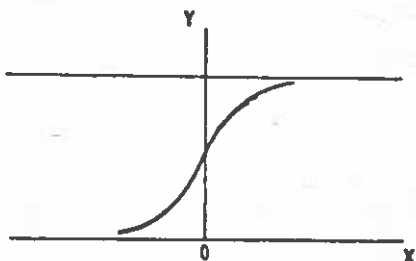


Fig.A.9.1 Curva logística. Observamos el crecimiento exponencial hasta la ordenada. A partir de ésta tienden a ser estables.

tos en que crecen los recíprocos van decreciendo de una forma constante. Ha sido aplicada al crecimiento de las poblaciones (Verhulst, 1938), en química representa una reacción autocatalítica, en psicología la hemos obtenido en la categorización de algunos esquemas en función de la frecuencia de aparición de las acciones. La formulación más aproximada a este contexto viene dada por:

$$P(SI/i) = \frac{e^{(t_i - c)}}{1 + e^{(t_i - c)}} \quad (A.9.1)$$

Donde el primer término se refiere a una respuesta dado un valor "i", t_i representa un número real a partir del cual el sujeto actúa mediante su criterio de elección c .

Esta fórmula fue utilizada por primera vez por Wickelgren y Norman(1966) en memoria de reconocimiento.

A.10 Estimación del valor G.

La prueba para estimar el valor de G fue sugerida a Gourevitch y Galanter(1967) por el profesor Douglas Chapman del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Washington. Esta prueba indica si las diferencias entre dos puntuaciones dadas reflejan la variación binomial propia de las frecuencias observadas(aciertos, errores, falsas alarmas y rechazos correctos) de acuerdo con sus posibilidades de ocurrencia o por el contrario reflejan la diferencia estadísticamente significativa de dos fenómenos o procesos distintos. Su cálculo viene dado por la aplicación de la fórmula siguiente:

$$G = \frac{d'_a - d'_b}{\sqrt{\hat{V}(d'_a) + \hat{V}(d'_b)}} \quad (\text{A.10.1})$$

Donde el valor G viene dado por el cociente entre la diferencia de dos medidas d' y la raíz cuadrada de la suma de sus varianzas respectivas.

A.11 Cálculo de beta.

El cálculo de beta viene determinado por el cociente entre la ordenada de aciertos y la ordenada correspondiente a las falsas alarmas. La fórmula general vendría dada por:

$$\beta = \frac{Y(SR)}{Y(R)} \quad (A.11.1)$$

En la figura A.11.1 podemos observar la representación de diferentes criterios de decisión y sus correspondientes ordenadas en distribuciones hipotéticas de la señal y la señal más el ruido.

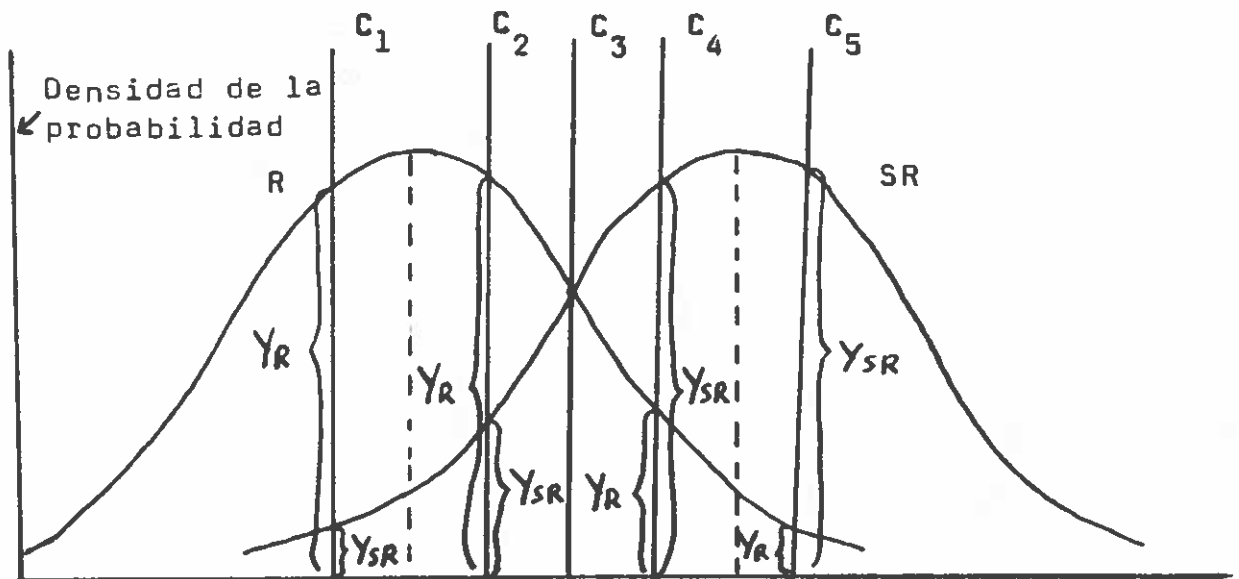


Fig. A.11.1 Representación geométrica de diversos criterios junto con sus ordenadas correspondientes.

A.12 Aplicación del teorema de Bayes.

Si queremos medir la probabilidad "a posteriori" de un suceso podemos recurrir al teorema de Bayes. En nuestras aplicaciones a veces es necesario, dada una respuesta, establecer la probabilidad de que se haya percibido la señal correspondiente. La probabilidad "a posteriori" relaciona la probabilidad a "priori" y la evidencia que tiene el sujeto para aplicar su decisión en un tipo de respuesta determinado. Esta evidencia ha sido denominada ventaja de probabilidad o razón de verosimilitud y representa un criterio "ideal" desde el punto de vista matemático. La comparación de este criterio con los datos obtenidos empíricamente permite inferir el proceso de decisión (beta).

La fórmula que relaciona estos conceptos viene determinada por:

$$\frac{P(SR/s)}{P(R/s)} = \frac{P(SR)}{P(R)} \cdot LSR \quad (A.12.1)$$

Donde el primer término de la igualdad representa la probabilidad "a posteriori", seguida de la probabilidad "a priori" y de la ventaja de probabilidad de la señal.

A.13 Ajuste de curvas por el método de mínimos cuadrados.

El método de mínimos cuadrados permite determinar los coeficientes de las funciones que mejor representan un fenómeno observado en diferentes condiciones experimentales. No obstante, debido a la no constancia de estos parámetros los hemos aplicado para diferenciar las tendencias de los datos y obtener el coeficiente de determinación de una variable en función de la otra.

El programa aplicado nos ha permitido diferenciar entre las cuatro funciones siguientes:

$$f(x) = a \cdot x + b \quad \text{función lineal} \quad (\text{A.13.1})$$

$$f(x) = a \cdot x^b \quad \text{función de potencias} \\ (\text{A.13.2})$$

$$f(x) = a \cdot \ln(x) + b \quad \text{función logarítmica} \\ (\text{A.13.3})$$

$$f(x) = b \cdot a^x \quad \text{función exponencial} \\ (\text{A.13.4})$$

BIBLIOGRAFÍA

- Abelson, R.P. (1983). The structure of belief system. In R. C. Schank & K. Colby (Eds.), Computer Models of Thought and Language. San Francisco: Freeman.
- Abelson, R.P. (1975). Concepts for representing mundane reality in plans. In D. Bobrow & A. Collins (Eds.), Representations and Understanding: Studies in Cognitive Science (pp. 273-309). New York: Academic Press.
- Alba, J.W. & Hasher, L. (1983). Is Memory Schematic? Psychological Bulletin, 93, (2), 203-231).
- Anderson, C.A. (1983). Imagination and Expectation: The Effect of Imagining Behavioral Scripts on Personality Intentions. Journal of Personality and Social Psychology, 45 (2), 293-305.
- Anderson, J.R. (1978). Arguments concerning representations for mental imagery. Psychological Review, 85 (4), 249-277.
- Anderson, J.R. & Bower G. H. (1977). Memoria asociativa. México: Limusa (Edición original en inglés 1974).
- Anderson, R.C. & Ortony, A. (1975). On putting apples into bottles - a problem of polysemy. Cognitive Psychology, 7, 167-180.
- Anguera, M.T. (1978). Metodología de la observación en las ciencias humanas. Madrid: Cátedra.
- Arabie, P. (1973). Concerning Monte Carlo evaluations of nonmetric multidimensional scaling algorithms. Psychometrika, 38, 607-608.
- Arabie, P., Carroll, J.D., & Mapclus, A. (1980). A mathematical programming approach to fitting ADCLUS model. Psychometrika, 45, 211-235.
- Arabie, P., Kosslyn, S.M., & Nelson, K. (1975). A multidimensional scaling study of visual memory of 5-year-olds and adults. Journal of Experimental Child Psychology, 19, 223-345.

- Aranu, J. (1978). Psicología experimental: un enfoque metodológico. Mexico: Trillas.
- Arnau, J. (1981). Diseños experimentales en psicología y educación (Vol. I). México: Trillas.
- Arnau, J. (1982). Teoría de la detección de señales. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Arnau, J. (1984). Diseños experimentales en psicología y educación (Vol. II). México: Trillas.
- Arnau, J. (1985). Procesamiento de prosa y estructuras cognitivas. En M. Mayor (Ed.), Actividad humana y procesos cognitivos (pp. 215-231). Madrid: Alhambra-Universidad.
- Arnau, J. (1986). Psicología experimental cognitiva: Modelos básicos de procesamiento de información. Anuario de Psicología, 35 (2), 5-15.
- Arnau, J. y Pelegrina, M. (1987a). Análisis de la discriminación y decisión en el reconocimiento de palabras mediante la técnica del TR y medidas derivadas del modelo de la TDS. Psicología. Manuscrito en revisión editorial.
- Arnau, J. y Pelegrina, M. (1987b). Memoria de reconocimiento y recuerdo de scripts: efectos de intervalo y tipicidad. (puede obtenerse de M. Pelegrina, Universidad de Barcelona, Facultad de Psicología, Departamento de Metodología de las Ciencias del comportamiento, 08028 Barcelona).
- Arnau, J., Pelegrina, M. y Salvador, F. (1987a, Septiembre). Instrumentación taquistoscópica en la evaluación de la personalidad en tareas de atención y memoria. Comunicación presentada en el II Congreso de Evaluación Psicológica, Madrid.
- Arnau, J., Pelegrina, M. y Salvador, F. (1987b). Criterio de decisión en introvertidos y extravertidos. Manuscrito en preparación.
- Arnau, J., Salvador, M. y Pelegrina, M. (1987, Abril). Identificación

- de objetos y atención selectiva en el procesamiento de escenas contextuales. Poster presentado en la conferencia sobre Percepción del Objeto y Estructura y Procesos, Madrid.
- Arnau, J., Salvador, F. y Pelegrina, M. (en prensa). Procesos de atención selectiva para la identificación de objetos en escenas contextuales. Revista de Psicología General y Aplicada.
- Aslin, R.N., Perey, A.J., Hennessy, B., & Pisoni, D.B. (1977, December). Perceptual analysis of speech sounds by prelinguistic infants: A first report. Paper presented at the 94th Meeting of the Acoustical Society of America, Miami Beach.
- Aslin, R.N., & Pisoni, D.B. (1980a). Some developmental processes in speech perception. In G.H. Yeni-Komshian, J.J. Kavanag, & C.A. Ferguson (Eds.), Child Phonology: perception and production (Vol. II). New York: Academic.
- Aslin, R.N., & Pisoni, D.B. (1980b). Effects of Early Linguistic Experience on Speech Discrimination by Infants: A critique of Eilers, R.C., & Juola, J.F. (1973). Search and decision processes in recognition memory. In S. Kornblum (Ed.), Attention and Performance (Vol. IV). New York: Academic Press.
- Atkinson, R.C., & Chiffrin, R.M. (1968). Human Memory: a proposed system and its control processes. In K.W. Spence (Eds.), Advances in the psychology of learning and motivation (Vol. II). New York: Academic Press.
- Attneave, F. (1973). Psychological Probability as a function of experienced frequency. Journal of Experimental Psychology, 46, 81-86.
- Attneave, F. (1954). Some informational aspects of visual perception. Psychological Review, 61, 183-193.
- Attneave, F. (1955). Symmetry, information, and memory for patterns. American Journal of Psychology, 68, 209-222.
- Attneave, F. (1957). Transfer of experience with a class schema to identification learning of patterns and shapes. Journal

- of Experimental Psychology, 54, 81-32.
- Attneave, F. (1959). Applications of Information Theory to Psychology: A Summary of Basic Concepts, Methods and Results. New York: Henry Holt and Company, Inc.
- Baddeley, A. D. (1966a). The influence of acoustic and semantic similarity on long-term memory for word sequences. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 18, 302-309.
- Baddeley, A. D. (1966b). Short-term memory for word sequences as a function of acoustic, semantic and formal similarity. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 18, 362-365.
- Baddeley, A. D. (1983). Psicología de la memoria. Madrid: Debate (Edición original en inglés 1976).
- Baker, F. B. (1961). Empirical comparison of item parameters based on the logistic and normal function. Psychometrika, 26 (2), 240-246.
- Baker, A. G., Mercier, P., Gabel, J., & Baker, P. A. (1981). Contextual Conditionning and the Us Preexposure Effect in Conditioned Fear. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 7 (2), 109-128.
- Barsalou, L. W. (1985). Ideas, Central tendency and Frequency of Graded structure in Categories. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 11 (4), 629-654.
- Bartlett, F. C. (1932). Remembering: A Study in Experimental and social Psychology. Cambridge: University Press.
- Bartlett, J. C., & Santrock, J. W. (1979). Affect-Dependent Episodic Memory in Young Children. Child Development, 50, 513-518.
- Bellman R., Kalaba R., & Zadeh, L. (1966). Abstraction and Pattern Clasification. Journal Mathematical Analysis and its Applications, 13, 1-7.
- Bem, L. P. (1984). Androgyny and Gender Schema Theory: A Conceptual and Empirical Integration. Nebraska Symposium and motivation. Cornell University.
- Biddle, B. J., & Marlin, M. H. (1978). Causality, Confirmation, Credulity

- ty, and Structural Equation Modeling. Child Development, 58 (1), 4-17.
- Binet, A., et Henry, V. (1984). La mémoire des phrases (mémoire des idées). L'Année Psychologique, 1, 24-29.
- Bisanz, J., Kail, R. B., Pellegrino, J., & Siegel, A. W. (1979). Developmental changes in the speed and effects of acoustic and semantic encoding. Bulletin of the Psychonomic Society, 14, 209-275.
- Black, J. B., & Bern, H. (1981). Causal coherence and memory for events in narratives. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 18, 187-198.
- Blackwell, H. R. (1963). Neural theories of simple visual discrimination. Journal of the Optical Society of America, 53, 129-160.
- Blakemore, C. (1973). Environmental constraints on development in the visual system. In R. A. Hinde y J. Stevenson-Hinde (Eds.). Constraints on Learning (pp. 51-73). New York: Academic Press.
- Blakemore, C. (1975). Control visual processing. In M. S. Gazzaniga and D. Blakemore (Comps.). Handbook of Psychobiology. New York: Academic Press.
- Bloom, L. (1973). One word at a time: the use of single word utterances before syntax. The Hague: Mouton.
- Blumental, A. L. (1977). The process of cognition. London: Prentice H.
- Boada, H. (1986). El desarrollo de la comunicación en el niño. Barcelona: Anthropos.
- Boddy, J., & Weinberg, H. (1981). Brain potentials, perceptual mechanisms and semantic categorization. Biological Psychology, 12, 43-61.
- Borstein, M. H., & Sigman, M. D. (1986). Continuity in Mental Development from Infancy. Child Development, 57, 251-274.
- Boswell, D. A., & Green M. F. (1982). The Abstraction and Recognition of Prototypes by Children and Adults. Child Development, 53, 1028-1037.

- Bousfield, W.A. (1953). The occurrence of clustering in the recall of randomly arranged associates. Journal of General Psychology, 49, 229-240.
- Bousfield, A.K., & Bousfield, W.A. (1966). Measurement of clustering and of sequential constancies in repeated free recall. Psychological Reports, 19, 935-942.
- Bousfield, A.K., Cohen, B.H., & Whitmarsh, G.A. (1958). Associative clustering in the recall of words of different taxonomic frequencies of occurrence. Psychological Reports, 4, 39-44.
- Bower, G.H. (1970). Organizational factors in memory. Cognitive Psychology, 1, 18-46.
- Bower, G.H., Black, J.B., & Turner, T.J. (1979). Scripts in memory for text. Cognitive Psychology, 11, 177-220.
- Bower, G.H., Clark, M.C., Lesgold, A.M., & Wizenz, D. (1969). Hierarchical retrieval schemes in recall of categorical words lists. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 8, 323-343.
- Bowerman, M. (1977). The acquisition of rules governing "possible lexical items": evidence from spontaneous speech errors. Child Language Development, 13, 148-156.
- Bradley, D.C., Garret, M., & Zurif, E. (1980). Syntactic deficit in Broca's aphasia. In D. Kaplan (Ed.). Biological studies of mental processes. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Branigan, G. (1977, September). If this kid is in the one word period...so how come he's saying whole sentences?. Paper presented at the Second Boston University Conference on Language Development.
- Bransford, J.D., Barclay, J.R., & Franks, J.J. (1972). Sentence memory: A constructive versus interpretative approach. Cognitive Psychology, 3, 193-209.
- Bransford, J.D., & Franks, J.J. (1971). The abstraction of linguistic ideas. Cognitive Psychology, 2, 331-350.

- Bransford, J.D., Nitsch, K.E., & Franks, J.J. (1977). Schooling and the facilitation of knowing. In R.C. Anderson, R.J. Spiro and W.E. Montagne. Schooling and the acquisition of knowledge (pp. 31-56). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bretherton, I., McNew, S., Snyder, L., & Bates, E. (1983). Individual differences at 20 months: analytic and holistic strategies in language acquisition. Journal of Child Language, 10, 293-320.
- Brewer, W.F., & Treyens, J.C. (1981). Role of schemata in memory for places. Cognitive Psychology, 13, 207-230.
- Broadbent, D.E. (1971). Decision and stress. London: Academic Press.
- Brookhuis, K.A., Mulder, G., Mulder, L.J.M., & Gloerich, A.B.M. (1983). The P3 complex as an index of information processing: the effects of response probability. Biological Psychology, 17, 277-296.
- Brown, A.L. (1973). Temporal and contextual cues as discriminative attributes in retardates recognition memory. Child Development, 98 (1), 1-13.
- Brown, A.L. (1976). The construction of temporal sequences by preoperational children. In A. D. Pick (Ed.). Minnesota Symposia on Child Psychology (pp. 28-83). Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Brown, A.L., & Shiley, S.S. (1977). Rating the importance of structural units of prose passages: A problem of metacognition development. Child Development, 48, 1-8.
- Brown, A.L., & Smiley, S.S. (1978). The development of strategies for studying texts. Child Development, 49, 1076-1088.
- Brown, A.L., Smiley, S.S., Day, J., Townsend, M., & Lawton, S.C. (1977). Of thematic idea in child development. Child Development, 48, 1454-1466.

- Brown, A.L., Smiley, S.S., & Lawton, S.C. (1978). The effects of experience on the selection of suitable retrieval cues for studying texts. Child Development, 49, 829-835.
- Bruner, J.S. (1978). El proceso mental en el aprendizaje. Madrid: Narcea.
- Bungue, M. (1972). Teoría y realidad. Barcelona: Ariel.
- Bungue, M. (1981). La investigación científica. Barcelona: Ariel.
- Burns, B. (1986). Perceptual Developmental and Categorization: I. An Investigation of Task Demands, Stimulus Set Similarity, and Age. The Journal of Genetic Psychology, 117 (3), 359-370.
- Carpenter, P.A., & Just, M.A. (1975). Sentence Comprehension: A processing model of verification. Psychological Review, 82, 45-73.
- Carr, G. (1971). Introversion, Extraversion and Vigilance Performance. Proceeds Annual Meeting American Psychopathology Association, 79, 379-380.
- Carretero, M. y García-Madruga, J.A. (1984). Lecturas de psicología del pensamiento. Madrid: Alianza.
- Carroll, J.B. (1978). On the theory-practice interface in the measurement of intellectual abilities. In P. Suppes (Ed.), Impact of research on education: some case studies. Washington, D.C.: National Academic of Education.
- Carterette, E.C., & Cole, M. (1962). Comparison of the Receiver-Operating Characteristics Received by Ear and by Eye. Journal of the Acoustical Society of America, 34, 172-178.
- Ceci, S.J., Lea, S.E.J., Ringstrom, M.D. (1980). Coding Processes in Normal and Learning-Disabled Children: Evidence for Modality-Specific Pathways to the Cognitive System. Journal of Experimental Psychology: Human, Learning and Memory, 6 (6), 785-797.
- Clark, R. (1974). Reforming without competence. Journal of Child Language, 1, 1-10.

- Clarke, F.R. (1960). Confidence Ratings, Second-Choice Responses, and Confusion Matrices in Intelligibility Test. Journal of Acoustical Society of American, 32, 35-46.
- Cofer, Ch.N. (1979). Estructura de la memoria humana. Barcelona : Omega (Edición original en inglés).
- Colby, B.M. (1972). A partial grammar of Eskimo Folktales. American Anthropologist, 75, 645-662.
- Coombs, C.H., Daves, R.M., & Tversky, A. (1981). Introducción a la psicología matemática. Madrid: Alianza Universidad (Edición original en inglés 1970).
- Cortés, V. (1984). Esquema multinivel para la adquisición, representación y tratamiento interactivo del conocimiento. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Craik, F.I.M., & Tulving, E.E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. Journal of Experimental Psychology, 104, 268-294.
- Cuttler, A. (1982). Prosody and Sentence Perception in English. In J. Mehler, E.C.T. Walker, & Garret, M. (Eds.), Perspectives on mental representation (pp. 201-216). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chao, C.C., Knight, G.P., & Dubro, A.F. (1986). Information Processing and Age Differences in Social Decision Making. Developmental Psychology, 22, 500-508.
- Chapman, R.M., McCrary, J.W., & Chapman, J.A. (1981). Memory Processes and Evoked Potentials. Canadian Journal of Psychology-Revue Canadienne de Psychologie, 35 (2), 201-212.
- Cherry, C. (1956). On Human Communication. Massachusetts: MIT Press.
- Chomsky, N. (1969). Estructuras Sintácticas. México: Siglo XXI Editores (Edición original en inglés 1975).
- Dahlgren, K. (1985). The Cognitive Structure of Social Categories. Cognitive Science, 9, 379-398.

- Davidson, M., & Toporek, J. (1985). General univariate and multivariate analysis of variance and covariance, including repeated measures (URWAS). In W. J. Dixon (Ed.), BMDP Statistical Software (rev., ed.), (pp. 338-412). Berkeley, CA: University of California Press.
- Debaryshe, B. D., & Whitehurst, G. J. (1986). Intraverbal Acquisition of Semantic Concepts by Preschoolers. Journal of Experimental Child Psychology, 42, 169-186.
- Delclaux, I., y Botella, A. J. (1982). El operador humano en los sistemas hombre-máquina. En I. Delclaux y J. Seoane (Eds.). Psicología cognitiva y procesamiento de información. Madrid: Pirámide.
- Dixon, P. (1987). The Structure of Mental Plans for Following Directions. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 13 (1), 18-26.
- Donchin, E. (1984). Cognitive Psychophysiology: Event-Related Potentials and the Study of Cognition (Vol. I). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Donchin, E., Lindsley, D. B. (1969). Average Evoked Potentials: Methods, Results and Evaluations. Washington: National Aeronautics and Space Administration.
- Dore, J. (1974). A programatic description of early language development. Journal of Psycholinguistic Research, 3, 343-350.
- Dorfman, D. (1977). Comments on "the decision rule in probabilistic categorization: what it is and how it is" Kubovy and Healy. Journal of Experimental Psychology: General, 106 (4), 477-449.
- Dosher, B. A. (1981). Effect of Sentence Size and Network Distance on Retrieval Speed. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 8 (3), 173-207.
- Ebbinghaus, H. (1885). Ueber das Gedächtnis, Leipzig. In R. J. Herrnstein

- tein and E.G. Boring, A Source Book in the History of Psychology, Harvard University Press.
- Egan, J.P. (1958). Recognition Memory and the Operating Characteristic. Indiana University: Hearing and Communication Laboratory, Technical Note AFCRE-IN-58-51.
- Egan, J.P. (1975). Signal Detection Theory and ROC Analysis. New York: Academic Press.
- Egan, J.P., Greenberg, G.Z., & Schulman, A.I. (1964). Operating Characteristics, Signal Detectability, and the Method of Free Response. In J. A. Swets, Signal Detection and the Recognition by Human Observers (pp. 316-347). New York: J.W. and Sons.
- Eilers, R.C., Gavin, W., & Wilson, W.R. (1979). Linguistic experience and phonemic perception in infancy: a cross-linguistic study. Child Development, 50, 14-18.
- Eimas, P.D. (1974). Auditory and linguistic processing of cues for place of articulation by infants. Perception and Psychophysics, 16, 513-521.
- Eimas, P.D. (1975). Auditory and phonetic coding of the cues for speech: Discrimination of the (r-l) distinction by young infants. Perception and Psychophysics, 18, 341-347.
- Eimas, P.D. (1982). Speech Perception: A View of the Initial State and Perceptual Mechanisms. In J. Mehler, E.C.T. Walker and M. Garret, Perspectives on mental representation: Experimental and Theoretical Studies of Cognitive Processes and Capacities (pp. 339-360). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Eimas, P.D., & Miller, J.L. (1980). Contextual effects in perception. Science, 209, 1140-1141.
- Eimas, P.D., Siqueland, E.R., Jusczyk, P., & Vigorio, J. (1971). Speech perception in infants. Science, 171, 303-306.
- Einhorn, M.J., & Hogarth, R.M. (1978). Confidence in Judgment:

- Persistence of the Illusion of validity. Psychological Review, 85 (5), 395-416.
- Eisenberg, P., & Becker, C.A. (1982). Semantic Context Effects Recognition, Sentence Processing and Reading: Evidence for Semantic Strategies. Journal of Experimental Psychology: Human, Perception and Performance, 8 (5) 739-756.
- Eisler, H. (1981). Applicability of the parallel-chock model to duration discrimination. Perception and Psychophysics, 29 (3), 225-233.
- Essig, C.F., & Flannary, H.G. (1964). Repeated electroconvulsions: elevation of threshold and distal to origin. Experimental Neurology, 9, 31-35.
- Evans, S. H. (1976). A brief statement of schema theory. Psychonomic Science, 8 (2), 87-88.
- Eysenck, M.J. (1969). The structure and measurement of personality. Londres: Routledge y Kegan Paul.
- Eysenck, M.W. (1985). Atención y activación. Barcelona: Herder (Edición original en inglés 1982).
- Eysenck, H.J., & Eysenck, S.B.J. (1984). Cuestionario de personalidad para niños y adultos EPQ. Barcelona: TEA-SA.
- Ferrater, J. (1982). Diccionario de filosofía (Vol. I). Madrid: Alianza Editorial.
- Fisk, A.D., & Schneider, W. (1984). Memory as a function of attention, level of processing, and automatization. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 10, 181-197.
- Fitts, P.M., Weinstein, M., Rappaport, M., Anderson, N., & Leonard, A.J. (1956). Stimulus correlates of visual pattern recognition. Journal of Experimental Psychology, 51, 1-11.
- Fivush, R. (1984). Learning about School: The Development of Kindergartners School Script. Child Development, 55, 1697-1709.

- Fivush, R., & Nelson, K. (1981). The organization of young children's knowledge about routines. Unpublished manuscript.
- Flavell, J. H. (1970). Concept development. In P. M. Messeri (1970). Carmichael's Manual of Children Psychology (Vol. I). New York: Wiley.
- Flavell, J. H. (1979). La psicología evolutiva de Jean Piaget. Buenos Aires: Paidós.
- Forster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. In E. Walker y R. Wales (Eds.), New Approaches to Language Mechanisms, Amsterdam: North Holland Press.
- Forster, K. I. (1979). Levels of processing and the structure of language processor. In W. Cooper and E. Walker (Eds.), Sentence Processing: Studies Presented to Merrill Garret. Hillsdale: New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Friedman, A. (1979). Framing pictures: The role of knowledge in automatized encoding for gist. Journal of Experimental Psychology: General, 108, 316-335.
- Friendly, M. L. (1977). In search of the M-gram: The structure of organization in free recall. Cognitive Psychology, 9, 188-249.
- Fuller, P. W., Weber, B. A., & Fujikawa, S. (1981). The Averaged Evoked Potential in the Study of Infant Auditory Discrimination. Child Development, 52, 749-751.
- Furrow, D., & Nelson, K. (1983). Environment correlates of individual difference in language acquisition. Journal of Child Language, 2, 523-534.
- Gabel, R. A., y Roberts R. A. (1975). Señales y sistemas lineales. México: Limusa.
- Galen, R. S., & Gambino, S. R. (1975). Beyond normality: The predictive value and efficiency of medical diagnosis. New York: Wiley.
- García-Albea, J. E. (1979). Effects of vocabulary type on lexical

- acces:open and closed classes in Spanish.Research Report, 2, MIT.Center for Cognitive Science.
- García-Albea,J.E.(1980).Variables estructurales en el reconocimiento visual de palabras.Informe del Departamento de Psicología General. 3/6, 3-22.
- Gelman,R.(1978).Counting in the Prescholar:What does and does not develop. In R.S. Siegler(Ed.),Children's Thinking What Developps?(pp. 243-254).Hillsdale,New Jersey:Lawrence Erlbaum Associates.
- Gernsdacher,M.A.(1985).Surface information loss in comprehension.Cognitive Psychology, 17, 324-363.
- Gillund,G.,& Shiffrin,R.M.(1984).A retrieval model for bath recognition and recall.Psychological Rewiev, 91, 1-67.
- Glenderg,A.M.,& Epstein,W.(1985).Calibration of Comprehension.Journal of Experimental Psychology:Learning Memory and Cognition, 11 (4), 702-718.
- Goodman,G.S.(1980).Picture memory:How the action schema affects retention.Cognition Psychology, 12, 473-495.
- Gourevitch,V.,& Galanter,E.(1967):A significance test for one parameter isosensitivity functions.Psychometrika, 1, 25-33.
- Graesser,A.C.(1978).Test of a holistic chunching model of sentence memory through analysis of noun intrusions. Memory and Cognition, 6, 527-536.
- Graesser,A.C. (1981).Prose comprehension beyond the word. New York:Springer-Verlag.
- Graesser,A.C.,Gordon,S.E.,& Sawyer,J.D.(1979).Recognition memory for typical and atypical actions in scripted activities:test of a Script Pointer + Tag hypothesis.Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior,18, 319-322.
- Graesser,A.C.,Hoffman,N.L., & Clark,L.F.(1980).Structural com-

- ponents of reading time. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 19, 135-151.
- Graesser, A.C., & Nakamura, G.M. (1981). The impact of schema on comprehension and memory. In G.M. Bower (Ed.), The Psychology of Learning and Motivation (pp. 60-109). New York: Academic Press.
- Graesser, A.C., Woll, S.A., Kowalsky, D.J., & Smith, D.A. (1980). Memory for typical and atypical actions in scripted activities. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 6, 503-515.
- Gray, J.A. (1973). Causal theories and how to test them. In Royce, J.R. (Dir.), Multivariate analysis of psychological theory. London: Academic Press.
- Greelman, C.D. (1964). Human Discrimination of Auditory Duration. In J. A. Swets, Signal Detection and Recognition by Human Observers (pp. 262-290). New York: John Wiley and Sons.
- Green, D.M., & Birdsall, T.G. (1978). Detection and Recognition. Psychological Review. Vol. 85 (3), 192-206.
- Green, D.M., & Swets, J.A. (1966). Signal Detection Theory and Psychophysics. New York: John Wiley.
- Greimas, A.J. (1971). Semántica estructural, Madrid: Gredos.
- Grier, J.A. (1971). Nonparametric indexes for sensitivity and bias: Computing formulas. Psychometrika, 75, 424-429.
- Grinberg-Zylberbaum, J. (1979). Bases Psicofisiológicas de la memoria y del aprendizaje: Vol. I. Fases de la memoria. México: Trillas.
- Grinberg-Zylberbaum, J. (1979). Bases Psicofisiológicas de la memoria y del aprendizaje: Vol. II. Localización de la memoria y el aprendizaje. México: Trillas.
- Grossberg, S. (1978). Behavioral Contrast: Serial Binary Memory Models or Parallel Continuous Memory Models?. Journal of Ma

- thematical Psychology, 17, 199-219
- Hampton, J.A., & Taylor, P.J. (1985). Effects of Semantic Relatedness on Same-Different Decision in Good-Bad Categorization Task. Journal of Experimental Psychology: Learning memory and Cognition, 11 (1), 85-93.
- Harkins, S., & Geen, R.G. (1975). Discriminability and criterion differences between extraverts and introverts during vigils. Journal of Research in Personality, 81, 307-323.
- Hastie, R. (1981). Schematic principles in human memory. In E. T. Higgins, C.P. Herman, & M.P. Zanna (Eds.), Social cognition: The Ontario Symposium (Vol. 1). Hillsdale, Nj.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Head, H. (1920). Studies in Neurology, Oxford, 605-606.
- Hebb, D.O. (1949). The Organization of Behavior: A Neurospichological Theory. London: John Wiley and Sons.
- Hertzog, C., & Rovine, M. (1985). Repeated Measures Analysis of Variance in Developments Research: Selected Issues. Child Development, 56, 787-809.
- Hick, W.E. (1952). On the rate of gain of information. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 4, 11-26.
- Hinton, G., & Anderson, J. (1981). Parallel Models of Associative Memory. Hillsdale, Nj.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hintzman, D.L. (1986). Schema Abstraction in a Multiple-Trace Memory Model. Psychological Review, 93 (4), 411-428.
- Hintzman, D.L., & Block, R.A. (1971). Repetition and memory: Evidence for multiple-trace hypothesis. Journal of Experimental Psychology, 88, 297-306.
- Hechberg, J.E., & McAlister, E. (1953). A quantitative approach to figural "goodness". Journal of Experimental Psychology,

- 46, 361-364.
- Hockley, W.E. (1982). Retrieval Processes in Continuous Recognition. Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition, 8 (6), 497-512.
- Howes, D.H., & Solomon, R.L. (1951). Visual duration threshold as a function of word probability. Journal of Experimental Psychology, 41, 401-410.
- Hudson, J., & Nelson, K. (1984). Repeated encounters of a similar kind: Effects of familiarity on children's autobiographic memory. City University of New York.
- Hung, D.L., Tzeng, O.J.L., & Warren, D.H. (1981). A chronometric Study of Sentence Processing in Deaf Children. Cognition Psychology, 13, 583-610.
- Hunt, E. (1980). Intelligence as a Information-processing concep. British Journal of Psychology, 71, 449-474.
- Hyman, R. (1953). Stimulus information as a determinant of reaction time. Journal of Experimental Psychology, 45, 188-196.
- Ingram, D., & Bloch, R. (1986). Mathematical Methods in Medicine. Part II: Applications in Clinical Specialities. New York: John Wiley and Sons.
- Jacoby, L.L., & Hendricks (1973). Recognition Effects of Study Organization and Test Context. Journal of Experimental Psychology, 100 (1), 73-82.
- John, E.R., & Schwartz, E.L. (1978). The Neurophysiology of Information Processing and Cognition. Annual Review Psychology, 29, 1-29.
- Joly, R. (1982). Los scripts: un estudio normativo. Anuario. Universidad de la Laguna. Memoria de Licenciatura, 272-285.
- Juilland, A., & Chang-Rodriguez, E. (1964). Frequency Dictionary of Spanish Words, La Haya: Mouton and Co.
- Jusczyk, P.W. (1982). Auditory versus Phonetic Coding of

- Speech Signals During Infancy. In J. Mehler, E.C.T. Walker, & M. Garrett, Perspectives on mental representation: Experimental and Theoretical Studies of Cognitive Processes and Capacities (pp. 361-387). Hillsdale, Nj.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jusczyk, P.W., Rosner, B.S., Cutting, J.E., Foard, C.F., & Smith, L. B. (1977). Categorical perception of nonspeech sounds by two-month-old infants. Perception and Psychophysics, 21, 50-51.
- Just, M.A., Carpenter, P.A., & Wooley, J.D. (1982). Paradigms and Processes in Reading Comprehension. Journal of Experimental Psychology: General, 111, (2), 228-238.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. Cognitive Psychology, 3, 430-454.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. Psychological Review, 80, 237-251.
- Kail, R. (1986). Sources of age differences in speed of processing. Child Development, 57, 969-987.
- Kee, D.W., & Bell, T.S. (1981). The development of organizational strategies in the storage and retrieval of categorial items in free recall learning. Child Development, 52, 1163-1171.
- Kelly, M.H., & Keil, F.C. (1985). The More Things Change...: Metamorphoses and Conceptual Structure. Cognitive Science, 9, 403-416.
- Kimball, A., Shepard, R.N., & Nerlove, S.B. (Eds.) (1972). Multidimensional Scaling. Vol I, II, New York: Seminar Press.
- Kintsch, W. (1968). Recognition and free recall of organized lists. Journal of Experimental Psychology, 78, 481-487.
- Kintsch, W. (1970). Models for free recall and recognition. In D. A. Norman (Ed.), Models of human memory (pp. 333-373), New York: Academic Press.
- Kintsch, W. (1974). The representation of meaning in memory. Hills

- dale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kintsch, W. (1977). Memory and Cognition. New York: John Wiley and Sons.
- Kintsch, W., & van Dijk, T.A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. Psychological Review, 85, 363-394.
- Knight, G.P., Dubro, A.F., & Chao, C.C. (1985). Information processing and the development of cooperative, competitive and individualistic social values. Developmental Psychology, 21, 37-45.
- Kolodner, J.L. (1978). Memory organization for natural language database inquiry. Research Report, 142. Department of Computer Science, Yale University, New Haven, CT.
- Kolodner, J.L. (1981a). Organization and retrieval in a conceptual memory for events. In Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence, Vancouver, B.C. Canada.
- Kolodner, J.L. (1981b). On Beyond CYRUS: Problems Associated with Long Term Memory Organization and Retrieval. Research Report, GIT-ICS-81/17. School of Information and Computer Science, Georgia Institute of Technology Atlanta, GA.
- Kolodner, J.L. (1983a). Maintaining Organization in a Dynamic Long Term Memory. GIT-ICS-83/12. School of Information and Computer Science, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA.
- Kolodner, J.L. (1983b). Reconstructive Memory: A Computer Model. School of Information and Computer Science, GIT-ICS-83-13. Atlanta, GA.
- Kolodner, J.L. (1984). Retrieval and organizational strategies in conceptual memory: A computer model. Hillsdale, NJ.: Law -

- rence Erlbaum Associates.
- Kolodner, J.L., & Barsalou, L.W. (1982). Psychological Implication of Memory Organizational Packets. Proceeding of the Fourth Annual Conference on Cognitive Science. Ann Arbor, MI.
- Kubovy, M., & Healy, A.F. (1977). The decision rule in Probabilistic categorizations: What it is and how it is learned. Journal of Experimental Psychology: General, 106, 427-446.
- Kuipers, B.J. (1975). A frame for frames. In D.G. Bobrow & A. Collins (Eds.). Representations and Understanding Studies in Cognitive Science (pp. 151-154). New York: Academic Press.
- Lakoff, G.L. (1972). Structural complexity in fairy tales. The Study of Man. I. 128-150.
- Landis, T.Y. (1982). Interactions between Text and Prior Knowledge in Children's Memory for Prose. Child Development, 53, 811-814.
- Landis, G. (1978). Organizational-related processes in children's recall. In P.A. Ornstein (Ed.). Memory development in children. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lange, G. (1978). Organization-related processes in children's recall. In P.A. Ornstein (Ed.). Memory development in children. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lashley, K.S. (1950). In search of the engram. Symposium of the Society of Experimental Biology (no 4). New York: Cambridge University Press.
- Lawrence, M.W. (1966). Age differences in performance and subjective organization in the free-recall learning of pictorial material. Canadian Journal of Psychology, 20, 338-339.

- Lebowitz, M. (1980). Generalization and memory in an integrated understanding system. (Tech. Rep. n° 186). Doctoral dissertation. New Haven, CT: Yale University.
- Lebowitz, M. (1983a). Generalization from natural language text. Cognitive Science, 7, 1-40.
- Lebowitz, M. (1983b). RESEARCHER: An overview. Proceedings of the Third National Conference on Artificial Intelligence (pp. 232-235). Washington, D. C.
- Lebowitz, M. (1985). Categorizing Numeric Information for Generalization. Cognitive Science, 9, 285-308.
- Lewis, D. (1960). Quantitative Methods in Psychology. New York: McGraw-Hill.
- Liben, L.S., & Signorella, M.L. (1980). Gender-related Schemata and Constructive Memory in Children. Child Development, 51, 11-18.
- Lichtenstein, S., Fischhoff, B., & Phillips, L.D. (1982). Calibration of probabilities: The state of the art to 1980. In D. Kahneman, P. Slovic, & A. Tversky (Eds.), Judgment under certainty Heuristics and biases. New York: Cambridge University Press.
- Light, L.L., Kayra-Stuard, F., & Hollander, S. (1979). Recognition memory for typical and unusual faces. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 5, 512-228.
- Light, L.L., & Schurr, S.C. (1973). Context Effects in recognition memory: Item order and unitization. Journal of Experimental Psychology, 100 (1), 135-140.
- Lissaver, H. (1980). Ein Fall von Seebenblindheit nebst einen Beitrag zur Theorie deselben. Archiv für psychiatrie und Nervenkrankheiten, 21, 222-229.
- Lucariello, J. (1978). Spinning Fantasy: Themes Structure and

- the Knowledge Base. Developmental Psychology, 58, 434-442.
- Lucariello, J., & Nelson, K. (1985). Situational variation in mother-child interaction. Paper presented at the International Conference on Infant Studies, Austin, Texas.
- Luce, R.D. (1959). Individual Choice Behavior. New York: John Wiley and Sons.
- Luce R.D. (1963). Detection and Recognition. In R.D. Luce, R.R. Bush, & E. Galanter (Eds.). Handbook of Mathematical Psychology: Vol. I. (pp. 103-189). New York: John Wiley and Sons.
- Luce, R.D., & Green, R.D. (1972). A neural timing theory for response times and the psychophysics of intensity. Psychological Review, 79, 14-57.
- Madden, D.J., Nebes, D.R., & Berg, W.D. (1981). Signal Detection Analysis of Hemispheric Differences in Visual Recognition memory. Cortex, 17, 491-502.
- Mandler, G. (1967). Organization and memory. In K. W. Spence, & J. T. Spence (Eds.), The Psychology of Learning and Motivation (Vol. I, pp. 327-372), New York: Academic Press.
- Mandler, G. (1980). Recognizing: The judgement of previous occurrence. Psychological Review, 87, 252-271.
- Mandler, G. (1981). The recognition of previous encounters. American Scientist, 69, 211-217.
- Mandler, G., Pearlstone, Z., & Roopmans, H.J. (1969). Effects of organization and semantic similarity on recall and recognition. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 8, 410-423.
- Mandler, G., & Rabinowitz, J.C. (1981). Appearance and Reality: Does a Recognition Test Really Improve Subsequent Recall and Recognition?. Journal of Experimental Psychology: Hu-

- man Learning and Memory, 2, 79-90.
- Mandler, G., & Worden, P. E. (1973). Semantic Processing Without Permanent Storage. Journal of Experimental Psychology, 150 (2), 277-283.
- Mandler, J. M. (1978). A code in the node: The use of a story schema in retrieval. Discourse Processes, 1, 14-35.
- Mandler, J. M. (1979). Categorical and schematic organization in memoria. In C. R. Puff (Ed.). Memory organization and structure (pp. 259-299). New York: Academic Press.
- Mandler, J. M. (1983). Representation. In J. H. Flavell, & E. M. Markman (Eds.). Cognitive Development. Vol. III of P. Mussen (Ed.), Handbook of Child Psychology. New York: Wiley.
- Mandler, J. M. (1984). Stories, Scripts, and Scenes: Aspects of Schema Theory. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mandler, J. M., & Johnson, N. S. (1977). Remembrance of things parsed. Story structure and recall. Cognitive Psychology, 9, 111-151.
- Mandler, J. M., & Murphy, C. M. (1983). Subjective judgements of scripts structure. Journal of Experimental Psychology: Learning and Memory, 9, 534-543.
- Mandler, J. M., & Ritchey, G. H. (1977). Long-term memory for pictures. Journal of Experimental Psychology: Human learning and Memory, 3, 386-396.
- Marr, D. (1976). Early processing of visual information. Philosophical Transactions Royal Society of London, 275, 483-524.
- Marr, D. (1982). Vision: A computational investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Martin, J. A. (1978). Structural Equation Modeling. A guide for the perplexed. Child Development, 58 (1), 33-37.

- Maxwell, A.E. (1959). Maxim Likelihood estimates of item parameters using the logistic function. Psychometrika, 24, 221-227.
- McCall, R.B., & Kagan, J. (1970). Individual differences in the infant's distribution of attention to stimulus discrepancy. Developmental Psychology, 2, 159-170.
- McClelland, J. L. (1976). Preliminary letter identification in the perception of words and nonwords. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1, 80-91.
- McClelland, J.L. (1977). Letter and configuration information in word identification. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 16, 137-150.
- McClelland, J.L. (1979). On the Time Relations of Mental Processes. An Examination of System of Processes in Cascade. Psychological Review, 86 (4), 287-330.
- McClelland, J.L. (1985). Putting Knowledge in its Place: A Scheme for Programming Parallel Processing Structure on the Fly. Cognitive Science, 9, 113-146.
- McClelland, J.L., & Elman, J.L. (1986). The Trace Model of Speech Perception. Cognitive Psychology, 18, 1-86.
- McCloskey, M., & Santee, J. (1981). Are Semantic Memory and Episodic Memory Distinct Systems? Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 7 (1), 66-71.
- McCune-Nicoloch, L. (1981). Toward Symbolic Functioning Structure of Early Pretend Games and Potential Parallels with Language. Child Development, 52, 785-797.
- McLeod, C., Hunt, E., & Mathews, N. (1978). Individual differences in the verification of sentence-picture relationship. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 17, 493-507.

- McKoon, G. (1977). Organization of information in text memory. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 16, 247-260.
- McKoon, G., Ratcliff, R., & Dell, G.S. (1985). The role of Semantic Information in Episodic Retrieval. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 11 (4), 742-751.
- McKoon, G., Ratcliff, R., & Dell, G.S. (1986). A Critical Evaluation of the Semantic Episodic Distinction. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 12 (2), 295-306.
- McLeod, C., Hunt, E., & Mathews (1978). Individual differences in the verification of sentence-picture relationship. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 17, 493-507.
- McNicol, D. (1972). A primer of signal detection theory. London: George Allen and Unwin Ltd.
- McNicol, D., & Steward, G. W. (1980). Reaction Time and the Study of Memory. In A.T. Welford (Ed.), Reaction Time (pp. 253-307). New York: Academic Press.
- Medin, L.D., & Schaffer, M. M. (1978). Context Theory of Classification Learning. Psychological Review, 85 (3) 207-238.
- Mellers, B.A., & Birnbaum, M.H. (1982). Social Contextual Effects in Judgement. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 8 (4), 582-601.
- Melton, A.W. (1963). Implications of short-term memory for a general theory of memory. Journal of Verbal Learning and Verbal memory, 2, 1-21.
- Mervis, G.A., & Rosch, E. (1981). Categorization of natural objects. Annual Review of Psychology, 32, 89-115.
- Messick, S. (1983). Assessment of children. In P.H. Mussen (Ed.),

- Handbook of child psychology. Carmichael's manual of Child Psychology (Vol. I, pp. 477-526). New York: Wiley.
- Metz, C.E. (1978). Basics principles of ROC analysis. Seminars in Nuclear Medicine, 8, 283-298.
- Meyer, D.E., Yantis, S., Osman, A.M., & Smith, J.E.K. (1985). Temporal Properties of Human Information Processing: Test of Discrete versus Continuous Models. Cognitive Psychology, 17, 445-518.
- Miller, J. (1981). Global Procedure in Attention and Decision. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Performance, 7 (6), 1161-1174.
- Miller, D.M., Wiley, D.E., & Wolfe, R.G. (1986). Categorization Methodology: an Approach to the Collection and Analysis of Certain Classes of Qualitative Information Multivariate. Behavioral Research, 21 (2), 135-167.
- Miller, K., & Gelman, R. (1983). The child's representation of number: a multidimensional scaling analysis. Child Development, 54, 1470-1479.
- Minsky, M. (1975). Frame System Theory. In R.C. Schank, & D. L. N. Webber (Eds.), Theoretical issues in natural language processing. Reprints of a conference. MIT.
- Miyake, N. (1986). Constructive Interaction and the Iterative Process of Understanding. Cognitive Science, 10, 151-177.
- Moely, B.E. (1978). Organizational factors in the development of memory. In R.V. Kail, & J.W. Hagen (Eds.), Perspectives on the development of memory and cognition. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Moynahan, E.D. (1973). The development of knowledge concerning the effect of categorization upon free recall. Child development, 44, 238-246.
- Moynahan, E.D. (1976). The development of the ability to assess

- recall performance: A developmental study. Journal of Experimental Child Psychology, 26, 257-266.
- Myles-Worsley, M.M., Cromer, C.C., & Dodd, D.H. (1986). Children's Preschool Script Reconstruction: Reliance on General Knowledge of Memory Fades. Developmental Psychology, 22 (21) 22-30.
- Murdock, B.B. Jr. (1965). Signal detection theory and short term memory. Journal of Experimental Psychology, 5, 443-447.
- Murdock, B.B. jr. (1974). Human Memory: Theory and data. Potomac, Md.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Navon, D. (1981). Do Attention and Decision Follow Perception? Coment on Miller. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 7 (6), 1175-1182.
- Neisser, U. (1976). Psicología Cognoscitiva. México: Trollas. (1ª ed. en 1967).
- Nelson, D.L., & Brown, A. (1977). The semantic episodic distinction in memory development. In P.A. Ornstein (Ed.), Memory development in children (pp. 233-241). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nelson, K. (1969). The organization of free recall by young children. Journal of Experimental Child Psychology, 8, 284-295.
- Nelson, K. (1973). Structure and strategy in learning to talk. Monographs of the Society for Research in Child Development, 38 (1-2, Serial, nº 149).
- Nelson, K. (1974). Variation in children's concepts by age and category. Child Development, 45, 367-379.
- Nelson, K. (1975). The nominal shift in semantic-syntactic development. Cognitive Psychology, 7, 461-479.
- Nelson, K. (1967). Some attributes of adjectives used by young children. Cognition, 4, 13-30.

- Nelson, K. (1977). Cognitive development and the acquisition of concepts. In R.C. Anderson, J. Spiro, & W.E. Montagne, Schooling and the acquisition of knowledge (pp. 215-238). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nelson, K. (1978). How children represent knowledge of their world in and out of language: A Preliminary Report. In R. S. Siegler, Children's Thinking: What Develops? (pp. 255-273). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nelson, K. (1981a). Acquisition of Words by First-Language Learners. Developmental Psychology. Graduate Center City. University of New York. New York 10036.
- Nelson, K. (1981b). Individual Differences in Language Development: Implication for Development and Language. Development Psychology, 17 (2), 170-187.
- Nelson, K. (1981c). Social cognition in a script framework. In J.H. Flavell, & L. Ross (Eds.), Social cognitive development (pp. 97-118). Cambridge: Cambridge University Press.
- Nelson, K. (1983). Concepts, Words and Experiments: Comment on "When Is a Cup Not a Cup?" by Anderson and Prawat. Merrill-Palmer Quarterly, 29 (4), 387-395.
- Nelson, K., Bajo, M. T., & Casanueva, D. (1985). Prior Knowledge and Memory: The Influence of Natural Category Size as a Function of Intention and Distraction. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 11 (1), 94-105.
- Nelson, K., Fivush, R., Hudson, J., & Lucariello, J. (1983). Script and the development of memory. In M.T.M. Chi (Ed.), Trends in memory development research (pp. 52-70). In J.A. Meacham (Ed.), Contribution to Human Development. Monograph Series, Vol. 9. Basel Switzerland: S. Karger.

- Nelson, K.E., & Nelson, K. (1978). Cognitive pendulums and their linguistic realization. In K.E. Nelson (Ed.), Children's language (Vol. 1). New York: Gardner Press.
- Nelson, T.D. (1984). A Comparison of current measures of accuracy of feeling-of-knowing predictions. Psychological Bulletin, 95, 109-133.
- Nicolich, L.M. (1977). Beyond sensorimotor intelligence: Assessment of symbolic maturity through analysis of pretend play. Merrill-Palmer Quarterly, 23 (2), 89-101.
- Norman, D.A. (1963). Sensory Threshold and Responses Bias. The Journal of the Acoustical Society of America, 35 (9), 1432-1441.
- Norman, D.A. (1970). Models of human memory. New York: academic Press.
- Norman, D.A. (1979). Perception, memory, and mental processes. In L.G. Nilsson (Ed.), Perspectives on memory research. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Norman, D.A. (1984). Theories and Models in Cognitive Psychology. In E. Donchin, Cognitive Psychophysiology: Event-Related Potentials and the Study of Cognition (Vol. 1, pp. 119-138). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Norman, D.A., & Bobrow, D.G. (1976). On the role of active memory processes in perception and cognition. In C.M. Cofer (Ed.), The structure of human memory. San Francisco: Freeman.
- Norman, D.A., & Bobrow, D.G. (1979). Descriptions: An intermediate stage in memory retrieval. Cognitive Psychology, 11, 107-123.
- Norman, D.A., & Rumelhart, D.E. and LNR (1975). Exploration in Cognition. San Francisco: Freeman.
- Norman, D.A., & Wickelgren, W.A. (1965). Short-term recognition

- memory for single digits and pairs of digits. Journal of Experimental Psychology, 70, 479-489.
- Norman, D.A., & Wickelgren, W.A. (1969). Strength theory of decision rules and latency in short-term memory. Journal of Mathematical Psychology, 6, 192-208.
- Nosofky, R.M. (1984). Choice, Similarity and the context theory of classification. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 10 (1), 104-114.
- O'Connell, D., & Gerard, A.B. (1985). Scripts and Scripts: The Development of Sequential Understanding. Child Development, 56, 671-681.
- Oldfield, R.C. (1954). Memory mechanisms and the theory of schemata. British Journal of Psychology, 45, 14-23.
- Oldfield, R.C., & Zangwill, D.L. (1972). Head's concept of the schema and its applications in contemporary British psychology. Part I Head's concept of the schema. British Journal of Psychology, 32, 267-286.
- Olson, G.M., & Sherman, T. (1983). Attention, learning and memory in infants. In M.M. Haith and J.J. Campos (Eds.), P.H. Mussen (Series Ed.), Handbook of child psychology (Vol. II). Infancy and developmental psychobiology (pp. 1001-1080). New York: John Wiley and Sons.
- Ornstein, P.A., & Corsale, K. (1979). Process and structure in children's memory. In G. Whitehurst and B. Zimmerman (Eds.), The functions of language and cognition. New York: Academic Press.
- Ornstein, P.A., Hale, G.A., & Morgan, J.S. (1977). Developmental differences in recall and output organization. Bulletin of the Psychonomic Society, 9, 29-32.
- Ornstein, P.A., Naus, M.J., & Liberty, C. (1975). Rehearsal trai-

- ning and organization processes in children's memory. Developmental Psychology, 13, 15-22.
- Otto, D. (Ed.). (1978). Multidisciplinary Perspectives in Event-Related Brain Potential Research. EPA 600/9-77-043. Washington DC:GPO.
- Palmer, S. E. (1977). Hierarchical structure in perceptual representation. Cognitive Psychology, 9, 441-474.
- Parasuraman, R., & Davies, D. R. (1976). Decision theory Analysis of Response Latencies in Vigilance. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 2 (4), 578-590.
- Parasuraman, R., Richer, F., & Beatty, J. (1982). Detection and Recognition: Concurrent processes in perception. Perception and Psychophysics, 31, 1-12.
- Paris, S. G., & Lindauer, B. K. (1976). Inference in children's memory. Cognitive Psychology, 8, 217-227.
- Paul, D. D., & Sutton, S. (1972). Evoked potential correlates of response criterion in auditory signal detection. Science, 177, 362-364.
- Peeck, J. (1982). Effects of Mobilization of Prior Knowledge on Free Recall. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 8 (6), 608-612.
- Pelegriana, M. (1985). Categorización de la tipicidad en acciones referidas a un script. Manuscrito no publicado. Trabajo realizado en el Departamento de Psicología Experimental de la Universidad de Barcelona.
- Pelegriana, M. (1986). La teoría de la detección de señales en tareas de reconocimiento y recuerdo: aplicación de los parámetros del modelo. Tesis de licenciatura no publicada. Universidad de Barcelona.

- Pelegrina, M. (1987). La TDS aplicada al estudio de las diferencias hemisféricas cerebrales en tareas de memoria de reconocimiento de modalidad visual. Manuscrito en preparación.
- Pelegrina, M., Arnau, J., y Malapeira, J. M. (1986). La teoría de la detección de señales en tareas de reconocimiento de palabras de "clase cerrada". Anuario de Psicología, 35 (2), 53-72.
- Perlmutter, M., & Lange, G. A. (1978). Developmental analysis of recall-recognition distinctions. In P. A. Ornstein (Ed.), Memory development in children. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Peters, A. (1972). Language learning strategies does the whole equal the sum of the parts?. Language, 53, 560-573.
- Peterson, M. A., & Hochberg, J. (1983). Opposed-Set Measurement Procedure: A Quantitative Analysis of the Role of Local Cues and Intention in Form Perception. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 9 (2), 183-193.
- Pezdek, K. (1980). Life-Span Difference in Semantic Integration of Pictures and Sentences in Memory. Child Development, 51, 720-729.
- Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children. New York: Norton.
- Piaget, J. (1961). Les mecanismes perceptifs. Paris: PVF.
- Piaget, J. (1962). Play, dreams and imitation. New York: Norton.
- Piaget, J. (1965). The child's conception of number. New York: Norton.
- Piaget, J. (1976). El lenguaje y el pensamiento en el niño. Buenos Aires: Guadalupe. (1ª ed. en 1926).
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1956). The child's conception of space. London: Routledge and Kegan Paul.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1959). La genèse des structures logi

- ques élémentaires clasifications et sériations. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Pick, A.D., Unze, G., Brownell, C.A., Drozda, J.G., & Homann, M.R. (1978). Young Children's Knowledge of Word Structure. Child Development, 49, 669-680.
- Picton, T., Donchin, E., Ford, J., Kahneman, D., & Norman, D.E. (1984). The ERP and Decision and Memory Processes. In E. Donchin (Ed.), Cognitive Psychophysiology: Event Related Potentials and the Study of Cognition (pp. 139-177). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Picton, T.W., & Stuss, D.T. (1980). The component structure of the human event-related potentials. In H.H. Kornhuber and L. Deecke (Eds.), Motivation, Motor and Sensory Processes of the Brain: Electrical Potentials, Behavior and Clinical Use, Program Brain Research, 54. Amsterdam: Elsevier-North Holland.
- Pike, R. (1973). Response latency models for signal detection. Psychological Review, 80, 53-68.
- Pike, R., Dalgleish, I., & Wright, J. (1977). A multiple observation model for response latency and the latencies of correct and incorrect responses in recognition memory. Memory and Cognition, 5, 580-589.
- Pillsbury, W.D. (1987). A Study in Perception. American Journal of Psychology, 8, 315-393.
- Pollack, I., & Decker, L.R. (1958). Confidence rating, message reception and the receiver operating characteristic. Journal of the Acoustical Society of America, 30, 286-292.
- Pollack, I., Norman, D.A., & Galanter, E. (1964). An efficient non-parametric analysis of recognition memory. Psychonomic Science, 1, 327-328.

- Posner, M.I., & Snyder, C.R.R. (1975a). Facilitation and inhibition in the processing of signals. In P.M.A. Rabbit, Dornic, S. (Dir.). Attention and performance (Vol V). London: Academic Press.
- Posner, M.I., & Snyder, C.R.R. (1975b). Attention and cognitive control. In R.L. (Dr.), Information processing and cognition: The Loyola symposium, Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum associates.
- Prawat, R., & Anderson, A.R.L. (1983). A reply to Nelson's Comment on "When Is a Cup Not a Cup?". Merril Palmer Quarterly, 29 (4), 395-397.
- Propp, V. (1972). Morfología del cuento. Madrid: Fundamentos (Original publicado en 1928).
- Prytulat, L.S. (1971). Natural Language Mediation. Cognitive Psychology, 86, 384-386.
- Puff, C.R. (Ed.), (1979). Memory organization and structure. New York: Academic Press.
- Quilliam, M.R. (1968). Semantic Memory. In M. Minsky (Ed.). Semantic Information Processing. Cambridge, Ma.: MIT Press.
- Quilliam, M.R. (1969). The teachable language comprehender: a simulation program and theory of language. Communications of the Association for Computing Machinery, 12, 459-476.
- Ragain, R.D. (1980). Concept Usage as a Index of Semantic Competence. Child Development, 51, 306-308.
- Ratcliff, R. (1978). Theory of memory retrieval. Psychological Review, 85, 59-108.
- Ratcliff, R., & McKoon, G. (1982). Speed and Accuracy in the Processing of False Statements About Semantic Information. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 8 (1), 16-36.

- Ratcliff, R., & McKoon, G. (1986). More on the Distinction between Episodic and Semantic Memories. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 12 (2), 312-313.
- Reder, L.M., & Ross, D.H. (1983). Integrated knowledge in Different Tasks: The role of Retrieval Strategy on "fan effect". Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 9 (1), 55-72.
- Reed, S.K. (1973). Psychological processes in pattern recognition. New York: Academic Press.
- Reed, A.V. (1973). Speed-accuracy tradeoff in recognition memory. Science, 181, 574-576.
- Reeves, A., & Sperling, G. (1986). Attention Gating in Short-term Memory. Psychological Review, 93 (2), 180-126.
- Reiser, B.J., Black, J.B., & Abelson, R.P. (1985). Knowledge Structures in the Organization and Retrieval of Autobiographical Memories. Cognitive Psychology, 17, 89-137.
- Rholes, W.S., & Walter, J. (1982). Schematic Patterns of Causal Evidence. Child Development, 53, 1046-1057.
- Robertson, S.S., & Suci, J.G. (1980). Event Perception by Children in the Early Stages of Language Production. Child Development, 51, 89-96.
- Rosch, E. (1973). On the internal structure of perceptual and semantic categories. In T.E. Moore (Ed.), Cognitive Development and the acquisition of language. New York: Academic Press.
- Rosch, E. (1975a). Cognitive reference points. Cognitive Psychology, 7, 532-547.
- Rosch, E. (1975b). Cognitive representation of semantic categories. Journal of Experimental Psychology: General, 104, 192-233.

- Rosch, E. (1975c). The nature of mental codes for color categories. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1, 303-322.
- Rosch, E., & Mervis, C. B. (1975). Family resemblance: Studies in the interval structure of categories. Cognitive Psychology, 7, 573-605.
- Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W. O., Johnson, D. M., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. Cognitive Psychology, 8, 382-439.
- Rosner, S. R. (1971). The effects of rehearsal and thinking instructions on children's multi-trial free recall. Journal of Experimental Child Psychology, 11, 93-105.
- Ross, G., Nelson, K., Wetstone, H., & Tanouye, E. (1986). Acquisition and generalization of novel object concepts by young language learners. Journal of Child Language, 13, 67-83.
- Royer, J. M. (1987). Remembering: constructive or reconstructive? Comment on chapter 5 by Spiro. In R. C. Anderson, R. J. Spiro and W. E. Montagne, Schooling and the acquisition of knowledge (pp. 167-173). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rulot, R., Vidal, E., & Casacuberta, F. (1984). An isolated word recognition system based on a low-complexity parametrization procedure. Qüestió. Quadern d'Estadística, Sistemes, Informàtica i investigació Operativa, B (4), 179-196.
- Rumelhart, D. E. (1975). Notes on a schema for stories. In D. G. Bobrow, & A. Collins (Eds.), Representation and Understanding: Studies in Cognitive Science (pp. 211-236). New York: Academic Press.
- Rumelhart, D. E. (1977). Understanding and summarizing brief stories. In D. Laberge and S. J. Samuels (Eds.), Basic processes in reading: Perception and comprehension. Hillsdale, NJ.:

Lawrence Erlbaum Associates.

- Rumelhart, D.E., Lindsay, P. H., & Norman, D.A. (1972). A process model for long-term memory. In E. Tulving and Donaldson (Eds.), Organization and memory (pp. 198-246). New York: Academic Press.
- Rumelhart, D.E., & McClelland, J.L. (1981). Interactive processing through Spreading Activation. In M.A. Lesgold and C. D. Perfetti (Eds.), Interactive Processes in Reading. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rumelhart, D.E., & Norman, D.A. (1981). Analogical Processes in Learning. In J.R. Anderson (Ed.), Cognitive Skills and their Acquisition (pp. 335-359). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rumelhart, D.A., & Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. C. Anderson, R. J., Spiro, & W. E. Montagne (Eds.), Schooling and the acquisition of knowledge (pp. 99-135). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Runquist, W.N., Pullyblank, J.C. & Whyte, D. (1982). Differential Encoding of Nominally Similar Cues and Interference in Recall. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 8 (3), 225-236.
- Salmasso, P., Baroni, M.R., Job, R., & Peron, E.M. (1983). Schemata Information, Attention and Memory for Places. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 9 (2), 263-268.
- Salvador, F. (1986). Bases per al desenvolupament d'un model d'integració sensorial i cognitiva: efectes de tipicitat i context. Tesis Doctoral no publicada: Universitat de Barcelona.
- Samuel, A.G., Santen, J.P.M., & Johnston, J.C. (1982). Length Effects in Word Perception. We Is Better than I but Worse

- Than You or Them. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 8 (1), 91-105.
- Sanford, A.J. (1985). Cognition and Cognitive Psychology. London: Weindenfel and Nicolson.
- Schacter, D.L. (1983). Feeling of Knowing in Episodic Memory. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and cognition, 9 (1), 39-54.
- Schacter, D.L., & Graf, P. (1986). Effects of Elaborative Processing on Implicit and Explicit Memory for New Association. Journal of Experimental Psychology: Human Memory and Cognition, 12 (3), 432-444.
- Schank, R.C. (1972). Conceptual dependency: A theory of natural language understanding. Cognitive Psychology, 3, 532-631.
- Schank, R.C. (1975). The Structure of Episodes in Memory. In D. G. Bobrow and A. Collins (Eds.), Representation and Understanding Studies in Cognitive Science (pp. 237-272). New York: Academic Press.
- Schank, R.C. (1979). Reminding and Memory Organization: An Introduction to MOPs. Research Report, Yale University, Department of Computer Science.
- Schank, R.C. (1982). Dynamic memory: A theory of reminding and learning in computers and people. New York: Cambridge University Press.
- Schank, R.C., & Abelson, R.P. (1977). Scripts, Plans, Goals and Understanding: An Inquiry into Human Knowledge Structures. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schank, R.C., & Kolodner, J.L. (1979). Retrieving Information from an Episodic Memory. Research Report 159. Department of Computer Science, Yale University. Short version in proceedings of the Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence, Tokyo.

- Schneider, W. (1985). Developmental Trends in the Metamemory-Memory Behavior Relationship: An Integrative Review. In D. L. Porrest-Presley, G.E. Mackinnon, & T.G. Waller (Eds.), Cognition, Metacognition and Human Performance (Vol. I, pp. 57-109. New York: Academic Press.
- Schneider, W. (1986). The Role of Conceptual Knowledge and Metamemory in the Development of Organizational Processes in Memory. Journal of Experimental Child Psychology, 42, 218-236.
- Schneider, W., & Shiffrin, R.M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I Detection search, and attention. Psychological Review, 84, 1-166.
- Schvaneveldt, R., Ackerman, B. P., & Semlear, T. (1977). The effect of Semantic Context on Children's Word Cognition. Child Development, 48, 612-616.
- Schwanenflugel, P.J., & Schoben, E.J. (1983). Differential Context Effects in the Comprehension of Abstract and Concrete Verbal Material. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 9 (1), 82-102.
- Schwartz, W., & Salzberg, P. M. (1975). Free-Recall Performance as a Function of Input on Accessibility. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 1 (6), 764-771.
- Shchoeffler, M.S. (1965). Theory for Psychophysical learning. Journal of the Acoustical Society of America, 37, 1124-1133.
- Scott, S.M., & Greenfield, D.B. (1986). Young Children Intensional Knowledge of Superordinate Categories. The Journal of Genetic Psychology, 147 (2), 219-232.
- Sedlak, A.J., & Kurtz, S.T. (1981). A Review of Children's Use of Causal Inference Principles. Child Development, 52, 759-

- 784.
- Selz, O. (1922). Zur Psychologie des Productiven Denkens. Bonn: Cohess.
- Serrano, S. (1981). La Semiótica: una introducción a la teoría de los signos. Barcelona: Montesinos.
- Shaklee, H., & Mims, M. (1982). Sources of Error in Judging Event Covariations: Effects of Memory Demands. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 8 (3), 208-224.
- Shepard, R.N., & Arabie, P. (1979). Additive clustering: representation of similarities as combinations of discrete overlapping properties. Psychological Review, 86, 87-123.
- Shiffrin, R.M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II perceptual learning, automatic attention and a general theory. Psychological Review, 84 (2), 127-189.
- Siegler, R.S. (1978). The Origins of Scientific Reasoning. In R. S. Siegler, Children's Thinking What Develops? (pp.109-149). Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Singer, M.H., & Crouse, J. (1981). The Relationship of Context-Use Skills to Reading: A Case for an Alternative Experimental Logic. Child Development, 52, 1326-1329.
- Slackman, E., & Nelson, K. (1984). Acquisition of an Unfamiliar Scripts in Story Form by Young Children. Child Development, 55, 329-340.
- Smith, E.E., & Graesser, A.C. (1981). Memory for actions in scripted activities as a function of typicality, retention interval and retrieval task. Memory and Cognition, 6, 550-559.
- Smith, E.E., & Shoben, E.J., & Rips, L.J. (1983). Estructura y proceso de la memoria semántica: un modelo de rasgos para las

- decisiones semánticas. En M.V. Sebastián, Lecturas de psicología de la memoria (pp. 316-354). Madrid:Alianza.
- Smith, J.E.K., Meyer, D.E., Yantis, S., & Osman, A. (1982, August). Finite-state models of reaction time: Estimation of latency distribution. Paper presented at the meeting of the Society for Mathematical Psychology, Princeton.
- Snyder, E., Hillyard, A., & Galambos, R. (1980). Similarities and differences among the P3 Waves to Detected Signals in Three Modalities. Psychophysiology, 17 (2), 112-122.
- Snyder, L., Bates, E., & Bretherton, I. (1981). Content and context in early lexical development. Journal of Child Language, 8, 565-582.
- Solso, R.L. (1979). Cognitive Psychology. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Soto, P. (1982). Buenos y malos ejemplos en categorías naturales. Estudios de Psicología, 9, 26-36.
- Squires, K.C., Hillyard, S.A., & Lindsay, P.H. (1973). Vertex potentials evoked during auditory signal detection: Relation to decision criteria. Perception and Psychophysics, 14 (2), 265-272.
- Squires, K.C., Squires, N.K., & Hillyard, S.A. (1975). Decision-Related Cortical Potentials During an Auditory Signal Detection Task with Cued Observation Intervals. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 1(3), 268-279.
- Stanovich, K.E., West, R.F., & Freeman, D.J. (1981). A Longitudinal Study of Sentence Context Effects in Second-Grade Children: Test of an Interactive Compensatory Model. Journal of Experimental Child Psychology, 32, 185-199.
- Stein, N.J., & Glenn, C.G. (1979). An analysis of story comprehension in elementary school children. In R.V. Freedle (Ed.).

- New Directions in discourse processing(Vol. II). Norwood, NJ.: Ablex.
- Sternberg, S. (1969). Memory-scanning: Mental processes revealed by reaction-time experiments. American Scientist, 57, 421-457.
- Sternberg, S. (1975). Memory scanning. New finding and current controversies. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 27, 1-32.
- Strube, G. (1964). Assoziation; Der Prozess des Evinnerns und die struktur des Gedachtuisses. Berlin: Springer Verlag.
- Summers, W. V., Horton, D. L., & Diehl, V. A. (1985). Contextual Knowledge During Encoding Influences Sentence Recognition. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 11 (4), 771-779.
- Swets, J. A. (1961). Is there a sensory threshold?. Science, 134, 168-177
- Swets, J. A. (1964). Signal Detection and Recognition by Human Observers. Contemporary Reading. New York: John Wiley and Sons.
- Swets, J. A. (1973). The relative operating characteristic in psychology. Science, 182, 990-1000.
- Swets, J. A. (1983a). Assessment of nondestructive-testing systems-part I: The relationship of true and false detections. Materials Evaluations, 41, 1294-1298.
- Swets, J. A. (1983b). Assessment of nondestructive-testing systems-Part II. Indices of performance. Materials Evaluations, 41, 1299-1303.
- Swets, J. A. (1986). Indices of Discrimination or Diagnostic Accuracy: Their ROCs and Implied Models. Psychological Bulletin, 99 (1), 100-117.
- Swets, J. A., Tanner, W. P., & Birdsall, T. G. (1964). Decision proce-

- sses in perception. In J.A. Swets, Signal Detection and Recognition by Human Observers (pp. 58-91). New York: John Wiley and Sons.
- Taft, M. (1979). Recognition of affixed words and the word frequency effect. Memory and Cognition, 7, 263-272.
- Tanner, W.P. Jr. (1964). Theory of Recognition. In J.A. Swets (Ed.), Signal Detection and Recognition by Human Observers (pp. 413-430). New York: John Wiley and Sons.
- Tanner, W.P. Jr., & Swets, J.A. (1953). A New Theory of Visual Detection. University of Michigan: Electronic Defense Group. Technical Report, 18.
- Tanner, W.P. Jr., & Swets, J.A. (1954a). The human use of information, I. Signal detection for the signal known exactly. Trans. Institute of Radio Engineers Professional Group on Information Theory. PGIT-4: 213-221.
- Tanner, W.P. Jr., & Swets, J.A. (1954b). A Decision-Making Theory of Visual Detection. Psychological Review, 61, 401-409.
- Thomas, D.G., Campos, J.J., Shucard, D.W., Ramsay, D.S., & Shucard, J. (1981). Semantic Comprehension in Infancy: A Signal Detection Analysis. Child Development, 52, 798-803.
- Thorndyke, P.W. (1977). Cognitive structures in comprehension and memory of narrative discourse. Cognitive Psychology, 9, 77-110.
- Torgerson, W.S. (1958). Theory and methods of scaling. New York: John Wiley and Sons.
- Treisman, A. (1978). Características y objetos del procesamiento visual. Investigación y Ciencia (Scientific American), 124, 68-78.
- Treisman, A., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. Cognitive Psychology, 12, 97-136.

- Treisman, A., & Schmidt, H. (1982). Illusory conjunctions in the perception of objects. Cognitive Psychology, 14 (1), 107-141.
- Treisman, A., & Souther, J. (1986). Illusory Words: The Roles of Attention and of Top-Down Constraints in Conjoining Letters to form Words. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 12 (1), 3-17.
- Trillas, E. (1980). Conjuntos borrosos. Barcelona: Vicens Universidad.
- Tudela, P. (1982). Psicología Experimental. Vol. I. Madrid: Ed. UNED.
- Tulving, E. (1962). Subjective organization in free-recall of unrelated words. Psychological Review, 69 (4), 344-355.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving and W. Donaldson (Eds.), Organization of Memory (pp. 381-403). New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1986). What Kind of a Hypothesis Is the Distinction Between Episodic and Semantic Memory?. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 12 (2), 307-311.
- Tulving, E., & Donaldson, W. (Eds.). (1972). Organization of memory. New York: Academic Press.
- Tune, G. S. (1966). Errors of commission as a function of age and temperament in a type of vigilance task. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 18, 358-361.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. Cognitive Psychology, 5, 207-232.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgement under uncertainty: Heuristics and biases. Science, 185, 1124-361.

- Tyler, L.K., & Wessels, J. (1983). Quantifying contextual contributions to word-recognition processes. Perception and Psychophysics, 34 (5), 409-420.
- Underwood, B.J. (1972). Psicología Experimental. México: Trillas.
- Underwood, G. (1973). Control of Selective Attention and Interference of Processing in Memory. Journal of Experimental Psychology, 99 (1), 28-34.
- Ungerer, J.A., & Sigman, M. (1984). The Relation of Play and Sensorimotor Behavior to Language in the Second Year. Child Development, 55, 1448-1455.
- Vega de, M. (1984). Introducción a la psicología cognitiva. Madrid: Alianza Editorial.
- Verhulst, P.E. (1938). Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement. Paris: Quetelet.
- Vernon, M.D. (1937). Visual Perception. London: Cambridge.
- Vernon, M.D. (1952). Further Study of Visual Perception. London: Cambridge.
- Vernon, M.D. (1971). The Psychology of Perception. New York: Penguin Books.
- Vilà, R. (1983). Descripció invariant a la rotació, d'imatges bidimensionals, a partir de l'exploració lineal per el reconeixement visual de la robòtica. Tesis doctoral no publicada. Universitat Politècnica de Barcelona.
- Von Restorff, M. (1933). Über die Wirkung von Bereichsbildungen im Spurenfeld. Psychologisch Porschung, 18, 297-342.
- Vygotsky, L.S. (1977). Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires: La Pleyade.
- Walker, H.W., & Kintsch, W. (1985). Automatic and Strategic Aspects of Knowledge Retrieval. Cognitive Science, 9, 261-283.
- Warrington, E.K. (1975). The Selective Impairment of Semantic

- Memory. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 27, 635-657.
- Waters, H.J. (1982). Memory development in adolescence: Relationships between metamemory, strategy use and performance. Journal of Experimental Child Psychology, 33, 183-195.
- Weinberg, H. (1976). Comments on methods of signal analysis and signal detection. In D.A. (Ed.), Multidisciplinary Perspectives in Event-Related Brain Potential Research (pp. 593-600). EPA 600/9-77-403. Washington DC: GPO.
- Weinstein, M., & Fitts, P.M. (1954). A quantitative study of the rate of stimulus complexity in visual pattern discrimination. American Psychologist, 9, 490 (abstract).
- Weissman, S.M. (1974). Binary responses to numerical stimuli: test of signal detection theory and related models of psychophysical judgements. Tesis Doctoral realizada en Dartmouth College.
- Wellman, H. M. (1977). Tip of the tongue and feeling of knowing experiences: A development study of memory monitoring. Child Development, 48, 13-21.
- Werner, H., & Kaplan, B. (1963). Symbolic formation. New York: John Wiley and Sons.
- Whitney, P., & Kellas, G. (1984). Processing Category Terms in Context: Instantiation and the Structure of Semantic Categories. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 10 (1), 95-103.
- Whittlesea, B.W.A. (1987). Preservation of Specific Experiences in the Representation of General Knowledge. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 13, (1), 3-17.
- Wickelgren, W.A. (1968). Unidimensional strength theory and com-

- parative analysis of noise in absolute and comparative judgements. Journal of Mathematical Psychology, 5, 102-122.
- Wickelgren, W.A. (1970). Multitrace Strength Theory. In N.A. Norman (Ed.), Models of Human Memory (pp. 67-102). New York: Academic Press.
- Wickelgren, W.A., & Corbett, A.T. (1977). Associative Interference and Retrieval Dynamics in Yes-No Recall and Recognition. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 3 (2), 189-202.
- Wickelgren, W.A., & Norman, D.A. (1966). Strength Models and Serial Position in Short-Term Recognition Memory. Journal of Mathematical Psychology, 3, 316-347.
- Winer, B.J. (1971). Statistical Principles in Experimental Design. New York: McGraw-Hill.
- Winograd, T. (1972). Understanding Natural Language. New York: Academic Press.
- Winograd, T. (1977). A frame-work for understanding discourse. In M.A. Just, and P.A. Carpenter (Eds.), Cognitive Processes in comprehension. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Winston, P.M. (Ed.) (1980a). Artificial intelligence on MIT perspective. MIT Press.
- Winston, P.M. (1980b). Representations and Learning. In P. M. Winston, Artificial intelligence and MIT perspective. MIT Press.
- Winston, P.M. (1980c). Learning by creating and justifying frames. In P.M. Winston, Artificial intelligence on MIT perspective. MIT Press.
- Wittgenstein, L. (1953). Philosophical investigations. GEM Auscombe. Oxford: Blackwell.
- Woods, D.L., Courchesne, E., Hillyard, S.A., & Galambos, R. (1980).

- Recovery Cycles of event-related potentials in multiple detection tasks. Electroencephalography Clinical Neurophysiology, 50, 335-347.
- Woodworth, R.S. (1938). Experimental Psychology. New York: Henry Holt and Company.
- Yekovich, F.R., & Thorndyke, P.W. (1981). An evaluation of alternative functional models of narrative schemata. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 20, 454-469.
- Youden, W.J. (1950). Index for rating diagnostic test. Cancer, 3, 32-35.
- Yussen, S.R., Matthews, S.R., Buss, R.R., & Kane, P.T. (1980). Developmental changes in judging important and critical elements of stories. Developmental Psychology, 16, 213-219.
- Zacks, R.T., Hasher, L., Sanft, H., & Rose, K.C. (1983). Encoding Effort and Recall: A Cautionary Note. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 9 (4), 747-756.
- Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy Sets. Information and Control, 8, 338-353.
- Zimmermann, H.J., Thole, U., & Zysno, P. (1979). On the suitability of minimum and product operators for the intersection of fuzzy sets. Fuzzy Sets and Systems, 2-2, 167-180.
- Zimmermann, H.J., Broder, P.K., Shaughnessy, J.J., & Underwood, B. J. (1977). A recognition test of vocabulary using signal detection measures and some correlates of words and nonword recognition. Intelligence, 1, 5-31.