

# Efectos de la organización del contenido, según la estructura de historia, en procesos de enseñanza/aprendizaje de ciencias naturales

ESTANISLAU PASTOR  
MISERICORDIA CAMPS  
*Universidad de Tarragona*

## *Resumen*

*Basados en la interdependencia e interacción entre principios psicológicos y psicoeducativos, se analizaron estudios sobre memoria y comprensión de prosa, estructura del texto y, en especial, las gramáticas de historia y, tomándolos como hipótesis, se aplicaron a situaciones de aprendizaje por recepción, en las que se adoptó como V.I, el formato expositivo utilizado por el profesor en el aula, adoptando dos modalidades: lineal (formato que sigue la estructura de una historia) y focal (formato que rompe dicha estructura), tras los análisis pertinentes, se llegó a los siguientes resultados: 1) Los sujetos (N = 131) tienden a utilizar una estructura organizadora del conocimiento estable (EOC), al abordar determinados temas de Ciencias Naturales, que está en consonancia con el esquema de una historia. 2) No aparecen aprendizajes significativos superiores en los sujetos tratados con formato lineal, comparados con los tratados con formato focal. 3) No se ha confirmado que cuando coincide el formato del sujeto y el utilizado por el profesor el aprendizaje significativo sea superior.*

*Palabras clave: Estructura de prosa, Gramáticas de historia, Memoria y comprensión de prosa, Aprendizaje por recepción, Organización de contenido.*

## Effects of organization of content according to the structure of the story in natural science teaching-learning processes

### *Abstract*

*Several studies on memory and comprehension of prose, text structure and, specially, the grammar of story-telling have been analyzed. These studies are based upon the interdependency and interaction between psychological and psychoeducational principles, which were considered as hypotheses and were applied to learning by reception situations, in which the exposure format used by the teacher in the classroom was taken as V.I. Two modalities were adopted: linear (a format which follows the structure of a story) and focal (a format which breaks that structure). After the analysis, the following results were achieved: 1) When the subjects (N = 131) approach certain Natural Science topics, they tend to use an organizing structure of their stable knowledge (OSK) which is in accordance with the outline of a story. 2) A significantly higher knowledge was not found among those subjects exposed to a linear format, when they were compared to those exposed to a focal format. 3) It has not been confirmed that when the subject's format coincides with the teacher's the learning is significantly higher.*

*Key words: Prose structure, Story grammars, Prose memory and comprehension, Reception learning, Content organization.*

*Agradecimientos:* (Trabajo becado por el «D. d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya»).

*Dirección del autor:* Facultad de Filosofía y Letras de Tarragona, 43071 Tarragona.

*Original recibido:* Diciembre 1988. *Revisión recibida:* Junio 1989. *Aceptado:* Junio 1989.

---

## INTRODUCCION

La investigación actual sobre la comprensión y memoria tiende al estudio de unidades lingüísticas amplias, dando mayor importancia a la utilización de materiales realistas y significativos para los sujetos (Arnau, Sebastián y Sopena, 1982; Marchesi y Paniagua, 1983; Delclaux y Seoane, 1982; Sebastián, 1983). Desde una perspectiva cognitivista, la mayoría de las teorías psicológicas del recuerdo, parten del supuesto de que a cada oración le corresponde una representación proposicional que expresa su significado.

El estudio de la comprensión de prosa y de la memoria se ha desarrollado desde tres líneas (Voss, Tyler y Bisanz, 1982), que no pueden considerarse mutuamente excluyentes, ya que los mismos autores han investigado en más de una dirección.

La primera línea tiene su origen principalmente en la teoría lingüística y se centra en el análisis de la estructura del texto, desarrollando modelos de dicha estructura y estudiando las relaciones entre estructura y ejecución. La segunda, surgida de la memoria humana y del aprendizaje verbal significativo, estudia cómo es procesado un texto, especialmente en relación con variables de situación de tarea (Eysenck, 1982; Glenberg y Epstein, 1985; Summers y col., 1985; etc.); destacan aquí los planteamientos sobre organizadores previos (Ausubel, 1968; Ausubel, Novak y Hanesian, 1978). La tercera orientación, surgida del interés acerca de la estructura de la memoria, se ocupa de cómo las estructuras de más alto nivel, tales como el esquema, el guión, el «frame», etc., influyen en el procesamiento de textos (Bartlett, 1932; Schank y Abelson, 1977; Minsky, 1975; Rumelhart y Norman, 1981; Winograd, 1977; Mandler, 1979; Wilson, 1980; Schank, 1979; Spiro y Tirre, 1980; Vega, 1984; Kintsch y Kintsch, 1976; Goetz, 1979; etc.).

La mayoría de modelos que se encuentran dentro de la primera línea, a la cual está predominantemente vinculado este trabajo, tienen en cuenta no sólo la información presentada explícitamente en el texto sino también la que puede ser inferida de ella (Ehrlich, 1980; McKoon y Ratcliff, 1980; Kieras, 1977; Segui, 1980; Townsed, 1983; etc.). Destacamos los trabajos de Kintsch y Van Dijk y los de procesamiento de historias y narraciones.

El modelo de procesamiento de textos de estos autores intenta caracterizar la estructura fundamental de un texto en términos de unidades básicas y de relaciones entre esas unidades, estableciendo la forma cómo las personas organizan un discurso o un texto escrito y cómo establecen la estructura semántica del mismo, es decir, cómo llegan a su comprensión. Para ello utiliza tanto la micro y macroestructura como las macroproposiciones (Kintsch, 1970, 1972, 1974, 1977, 1979a, 1979b, 1982; Van Dijk, 1977, 1980; Kintsch y Van Dijk, 1978, 1982; Kintsch y Kintsch, 1984; Kintsch y Keenan, 1973).

Otra fuente importante para el estudio de los procesos de comprensión y memoria, dentro de esta misma línea de investigación, la constituyen los trabajos sobre cuentos, historias y narraciones. Estos han puesto de manifiesto que, aunque los materiales tengan un contenido semántico diferente, existe una estructura estable que organiza

la información de la historia dando una conexión lógica a las distintas partes de la misma (Marchesi y Paniagua, 1983). Así, Mandler (1982) afirma que las personas, después de escuchar historias distintas, llegan a abstraer su estructura típica, la cual puede ser entonces utilizada como una guía para comprender nuevas historias.

Ahora bien, tal como señalan Marchesi y Paniagua (1983), hay dos tipos de cuestiones que estos estudios no se han planteado: la influencia del conocimiento del sujeto y la relación entre la estructura del texto y la posible estructuración que el oyente da a la nueva información. Distinguen dos líneas de trabajo dentro del procesamiento de historias: una proveniente de la inteligencia artificial (Minsky, 1975; Schank y Abelson, 1977; etc.) y otra de la psicología cognitiva, en la que destacan las investigaciones sobre gramáticas de historia que tratan de definir el esquema básico de las historias (Rumelhart, Mandler y Johnson, Stein y Glenn, etc.), y las investigaciones de Kintsch y Van Dijk sobre historias (Kintsch y Van Dijk, 1978), teniendo ambas como punto de partida los trabajos de Bartlett (1932). A pesar de que las gramáticas captan aspectos importantes de la estructura de las historias, han sido también muy criticadas (Wilson, 1980; Marchesi y Paniagua, 1983; etc.).

Kintsch y Van Dijk han investigado especialmente el procesamiento de historias en niños y adultos aplicando su modelo general de comprensión (Kintsch, 1977; Van Dijk, 1977). Para Van Dijk (1977) las historias contienen una «superestructura», la cual tiene un carácter jerárquico que define la sintaxis global del texto. El conocimiento que las personas tienen sobre cómo están construidas las historias constituye el esquema de la historia. Kintsch y Van Dijk han descrito las características sobre la forma cómo están organizadas las historias en nuestra cultura: se forman historias simples como una secuencia de episodios, consistiendo cada episodio en una exposición, una complicación y una resolución, con incrustaciones frecuentes entre episodios y, generalmente, con una moraleja final (Van Dijk, 1977). En su forma más simple las historias implican un único héroe a través de todos los episodios y éstos se encuentran ordenados temporalmente y relacionados causalmente (Kintsch, 1977; Kintsch, 1979 a). Esta estructura de una historia es compartida también por otros autores (Denhière, 1980). Kintsch (1977) y Van Dijk (1977) han propuesto algunas hipótesis acerca del macroprocesamiento de historias.

De entre la multiplicidad de investigaciones sobre las historias recordamos, por su mayor vinculación con esta investigación, las que han utilizado historias desordenadas (ver Kintsch y Van Dijk, 1977; Poulsen y col. 1979; Thorndike, 1977; Marchesi, 1983 a; Buss y col., 1983; Garnham y col. 1982; Fraze, 1969; Shimmerlik y Nolan, 1976; Kintsch y Yarbrough, 1982) o historias sin esquema (Kintsch, 1977); aquellas que han enfatizado la influencia del conocimiento previo en el recuerdo (Marchesi, 1983 b y c; Marchesi y Paniagua, 1983), sin olvidar las que se han ocupado de la comprensión de historias en niños (Marchesi y Paniagua, 1983; Poulsen y col. 1979; Kintsch, 1977; Paniagua, 1983; Denhière, 1980; Beck y col., 1984; Brown y col., 1977).

En general, las investigaciones sobre procesamiento de historias

en niños presuponen que éstos poseen un «esquema de historia» que les permite recordar una narración o darle coherencia al presentarla en desorden, aunque Buss y col. (1983) encontraron que los niños sólo utilizaban este esquema si se les enseñaba a ordenar las proposiciones de una historia.

Distintos autores (Marchesi y Paniagua, 1983; Kintsch, 1977, 1978; Van Dijk, 1978) reclaman el aprovechamiento de los resultados de las investigaciones sobre historias en niños para ver su aplicabilidad en el procesamiento de textos escolares y determinar si se da o no de forma similar a como ocurre en el procesamiento de historias.

Por nuestra parte no pretendemos extrapolar los resultados de investigaciones sobre memoria y procesamiento de historias a contextos instruccionales, sino tomarlos como hipótesis que deberán corroborarse en dichos contextos. Nos interesa descubrir, desde una perspectiva psicoeducativa, cómo influye la estructura del texto escolar o de la información dada por un profesor en la comprensión y retención de la misma por los alumnos. Conviene demostrar la aplicabilidad que los trabajos sobre historias tienen en situaciones de enseñanza-aprendizaje concretas.

Todo lo anterior nos obliga a establecer límites importantes en nuestra investigación. En cuanto a los contenidos, deberemos trabajar con aquellas informaciones o unidades temáticas que permitan ser ordenadas según un formato de historia, es decir, que contemplen una estructura en la que exista una situación inicial, una complicación y una resolución, implicando procesos ordenados temporalmente y relacionados causalmente. En trabajos anteriores encontramos que una de las áreas con contenidos temáticos que implicarán tales procesos es la de Ciencias Naturales.

Por lo que respecta a la metodología de enseñanza-aprendizaje, aunque seamos partidarios de una didáctica de las Ciencias Naturales de tipo experimental en donde los contenidos y metodología estén íntimamente unidos (Gil, 1986), deberemos limitarnos a aquella que nos permita ejercer un control sobre la estructura de la información a impartir, por esta razón utilizaremos el «aprendizaje por recepción», «clase magistral o expositiva». A pesar de la dificultad que representa para los alumnos este tipo de metodología, los profesores siguen y seguirán efectuando exposiciones orales en sus aulas o utilizarán textos en los que se vierten informaciones nuevas o complementarias para el alumno con una organización determinada.

No apoyamos que el conocimiento científico tenga una estructura lineal o narrativa, sino sólo que determinados temas pueden ser organizados linealmente y su ordenación podrá tener efectos diferenciales al entrar en contacto con las secuencias previas que posean los alumnos. Si éstos poseen ideas intuitivas espontáneas, verdaderos esquemas conceptuales difícilmente desplazables por los conocimientos científicos que se imparten en la escuela, hipotetizamos que la estructura asimilada, organizada y disponible sobre estos conceptos, puede funcionar como macroestructura que favorece o interfiere el aprendizaje significativo de determinados temas. Según sea la estructura organizada que utilice el profesor en el acto didáctico y exista o no coinci-

dencia entre ambas organizaciones, la del alumno y la del profesor, resultará afectada positiva o negativamente dicho aprendizaje. Es así como la estructura de las narraciones, al poder funcionar como otro organizador previo y en situación de aprendizaje por recepción, puede convertirse en una variable digna de estudio.

En síntesis, constataremos la presencia o no de una organización previa en los alumnos, analizaremos la influencia de esta estructura previa en el nuevo aprendizaje, así como la interacción entre ésta y la de la información nueva, entrando así en dos de los aspectos que las investigaciones sobre memoria de prosa habían olvidado (Marchesi y Paniagua, 1983). Nuestro estudio se interesa tanto en la ordenación de la información en la estructura cognoscitiva de los alumnos como en la ordenación de la estructura psicopedagógica que utiliza el profesor y la interacción entre ambas (Pastor, 1984), con la pretensión de optimizar situaciones de enseñanza-aprendizaje, manipulando experimentalmente la estructura organizativa del profesor.

A partir de los conocimientos disponibles y apoyándonos en la hipótesis de interdependencia-interacción entre los principios psicológicos y los psicoeducativos (Coll, 1980), planteamos los *objetivos* de esta investigación.

- Analizar, en situación de aprendizaje por recepción, si el aprendizaje de un tema escolar es superior cuando la información está ordenada según la estructura de una historia (texto narrativo o lineal, secuencia temporal y causal) en lugar de estarlo por tópicos (texto descriptivo o focal, secuencia espacio-temporal).

- Analizar cómo está organizada espontáneamente la información sobre determinados temas escolares en la memoria a largo plazo (MLP) de los alumnos, es decir, si se asemeja o no a la estructura de una historia.

- Descubrir los efectos en el aprendizaje y retención significativos provocados por la interacción entre la organización de la información en la MLP de los alumnos y la introducida por el profesor al impartir dicha información.

- Analizar si el poseer o no las «categorías de historia» pertinentes para un tema escolar influye en el aprendizaje y retención significativos. Dichas categorías, al facilitar la macroestructura de la información, permitirán relacionar las partes del tema en su totalidad.

El *problema* a resolver puede explicitarse en preguntas como las que formulamos seguidamente:

¿Existirá un tipo predominante de estructura organizativa espontánea en los alumnos sobre un determinado tema? ¿Existirá un mayor aprendizaje significativo si los sujetos reciben un contenido escolar organizado según el esquema de una historia? ¿Qué sucederá si la organización introducida por el profesor coincide o no con la de los de los alumnos, antes de pasar por la situación de enseñanza-aprendizaje?

Definición de las principales *variables* utilizadas en esta investigación:

- *Proposición*: «representación conceptual-abstracta de una frase» (Vega, 1980). Cada proposición consta de un predicado o término relational y uno o más argumentos.

● *Estructura organizativa del contenido (EOC)*: conjunto de proposiciones que implican conocimientos de un alumno sobre un determinado tema y que se encuentran relacionadas y ordenadas de forma subjetiva.

También puede referirse al conjunto de proposiciones que, sobre un tema, se encuentran ordenadas según modalidades o formatos y son utilizadas por el profesor en sus exposiciones orales.

En este trabajo las modalidades se limitan a dos: «narrativa o lineal» y «descriptiva o focal». Ambas son idénticas en su microestructura o contenido proposicional, pero distintas en su organización. La «narrativa» o lineal responde a los criterios de ordenación temporal y causal, propio de las historias, sin incrustaciones entre los distintos episodios, respetando el orden «exposición, complicación, resolución». La «descriptiva» o focal rompe intencionalmente la secuencia temporal anterior (renacuajo, metamorfosis, rana adulta) y organiza la información según núcleos conceptuales (respiración, hábitat, reproducción, etc.); tampoco sigue una relación causal entre fenómenos de distintos episodios, introduciendo incrustaciones frecuentes.

● *Índice estructurante (ie)*: Número de relaciones entre pares de proposiciones menos el número de grupos de enlace entre las mismas en una matriz binaria de relaciones directas. Se obtiene, por tanto, sustrayendo al número total de proposiciones el número de grupos en la que éstas se encuentran enlazadas. Este índice mide la cohesión interna de la información en su totalidad.

● *Estructuras superbinarias (sb)*: Número de proposiciones que tienen tres o más de tres relaciones en una matriz binaria de relaciones directas. Mide el nivel integrador de la información, yendo más allá de la mera asociatividad.

● *Núcleos proposicionales (NP)*. Conjunto de proposiciones que pueden definirse como bloques conceptuales amplios y que contienen las características definitorias de un concepto (rana, renacuajo, estómago, intestinos, etc.).

● *Situación de enseñanza-aprendizaje (SEA)*: Situación escolar en ambiente rural, según el modelo interactivo de C. Coll (1981), en el que el profesor desempeña el rol de interventor-expositor y que reclama en los alumnos una actividad de seguimiento mental o cognitivo.

Expuesto el problema y definidas las variables, pasamos a la formulación de las *hipótesis* de esta investigación:

1 : «Si un sujeto pasa por una situación organizada de forma narrativa o lineal (de acuerdo con el procesamiento de historias), entonces sus puntuaciones de postest en cuanto a cohesión e integración de la información (índices *ie* y *sb*) serán más altas que si lo hace por una situación organizada de forma descriptiva o focal».

2. : «Si analizamos la estructura de la organización de los sujetos sobre determinados tópicos, antes de pasar por la situación de clase, entonces detectaremos el uso prioritario de una secuencia narrativa, que responde a la estructura de una historia».

3. : «Si un sujeto posee mayor número de núcleos proposicionales («NP») que otro sobre determinado tema en el pretest, entonces aquél

obtendrá una puntuación superior a éste en cohesión e integración informativa (*ie* y *sb*) en postest».

4. : «Si hay coincidencia entre el tipo de organización de la información en la memoria de los alumnos en pretest y la secuencia organizativa que introduce un profesor en su exposición sobre un mismo tema (tratamiento), entonces las puntuaciones de postest en cohesión e integración informativa (*ie* y *sb*) se incrementarán significativamente».

5. : «Si un sujeto posee un tipo determinado de organización en el pretest y se somete a una exposición oral organizada de forma idéntica, entonces mantendrá el mismo tipo de organización en el postest».

## METODO

### Sujetos

La muestra con la que se ha llevado a cabo esta investigación, tras su homogenización, está integrada por un total de 131 sujetos, distribuidos en cinco aulas, todos ellos alumnos de 2.º de E.G.B. de escuelas urbanas.

### Equipo

El equipo empleado incluye: material para el control de variables (test de factor «g» 1 de Cattell; test ESPQ de Cattell; test BETA y hoja de anamnesis) y para la prueba experimental (pruebas de pre y postest para los temas: «metamorfosis rana» (MR) y «aparato digestivo» [DA]); magnetófono para entrevistas y situaciones de clase expositiva; documentos con los contenidos temáticos organizados narrativa y descriptivamente y láminas de soporte a las exposiciones.

## Procedimiento

### Diseño

El diseño general de la investigación es un factorial  $2 \times 2 \times 2$ , cuyas variables son: una V.I. manipulada: la estructura organizada del contenido a aprender (narrativa y descriptiva) y que será impartido por el profesor. Dos V.I. asignadas: la estructura organizada de los alumnos en el pretest sobre los mismos temas (narrativa, descriptiva u otras) y los núcleos proposicionales de pretest. Dos V.D.: puntuaciones de postest, en índice estructurante (*ie*) y estructuras superbinarias (*sb*).

El mismo diseño se aplicó a los temas: «metamorfosis rana» (MR) y «aparato digestivo» (DA).

*Elección de contenidos*

Los temas elegidos debían implicar: procesos temporales y causales, sobre los cuales los alumnos debían tener conocimientos —experiencias previas y, según la práctica docente, ser generadores de elevada tasa de fracaso en aprendizaje significativo. También debían permitir una ordenación narrativa y descriptiva, sin mutilar su contenido intrínseco.

*Elección del método de análisis de los contenidos*

Para el análisis de la información emitida por los alumnos, referente a los temas mencionados, se ha utilizado la metodología basada en la técnica algebraica del contenido (Solano, 1983), una vez descompuesta la información en proposiciones.

La metodología respeta la unidad abstracta de la proposición, la ordenación de las proposiciones y las relaciones establecidas por el propio sujeto; no supone una concepción apriorística de la información, y permite una evaluación posterior, mediante la comparación de matrices.

*Aplicación experimental*

*Pretest y postest.* En líneas generales, el pretest y el postest han consistido en una prueba colectiva escrita, acompañada de dibujo, y una entrevista individual posterior sobre lo escrito y dibujado.

*Situación de enseñanza-aprendizaje.* En primer lugar, fueron elaborados los contenidos de las situaciones de enseñanza-aprendizaje, analizando su adecuación o no a una organización narrativa y descriptiva. El proceso seguido en la elaboración de las dos secuencias organizadas y para ambos contenidos se fundamentó en las metodologías de: «Análisis de redes estructurales de Lindzay-Norman (1975), Análisis proposicional de Kintsch (1974 y 1979 b) y la «Técnica algebraica del análisis de contenido» de Solano (1983).

Atendiendo a estos análisis se organizaron las proposiciones anteriores según los requisitos que definen una organización narrativa o lineal y descriptiva o focal (ver definición de variables).

Se comprobó la homogeneidad de ambos tratamientos (microestructura, macroestructura y análisis semántico) rompiéndose dicha homogeneidad en su organización lineal y focal.

Elaborados los cuatro textos (Narrativo/Descriptivo para la «MR» y la «DA»), se entrenó a los maestros para que los impartieran a los alumnos en situación de clase expositiva. En cada aula se trataron ambos contenidos, cada uno con una organización distinta, cruzando temas y organización.

Para control de las exposiciones realizamos un análisis detallado de las distintas situaciones experimentales, tanto en los contenidos que se dieron en ellas y su organización como el proceso de actividad e in-



teractividad del profesor y el alumno. Se efectuó un análisis microestructural, según la metodología de Solano, y se analizó si las diferencias encontradas eran significativas estadísticamente; pasando luego al análisis macroestructural para comprobar si la organización utilizada por el maestro concordaba con la organización propuesta como modelo. Por último, pasamos al análisis de la actividad e interactividad del profesor y el alumno, siguiendo el modelo de Coll (1981).

Por cumplir todas las condiciones de los tratamientos y no presentar diferencias significativas ni en el aspecto microestructural, ni en la metodología de enseñanza-aprendizaje, para el diseño experimental utilizado en el contenido «metamorfosis de la rana» (MR) sobrevivieron cinco aulas, tres de ellas con una organización del contenido lineal y dos con focal. Para el tema «Digestión de alimentos» (DA) sobrevivieron tres grupos, uno con una organización focal y dos con lineal.

### *Análisis de datos*

El proceso seguido en el vaciado de los protocolos de los sujetos fue:

- 1) Listado de las proposiciones dadas por cada alumno en la prueba escrita y en el mismo orden, a fin de obtener su estructura organizativa. Se adjuntaron las proposiciones obtenidas a partir de la entrevista. En total aparecieron cuatro listados: pretest y postest, para ambos contenidos.
- 2) Elaboración de la matriz binaria de relaciones directas e indirectas dadas por el alumno, siguiendo la metodología de Solano.
- 3) Elaboración de la matriz binaria de relaciones directas a partir de la matriz anterior siguiendo la misma metodología.
- 4) Obtención de las puntuaciones en índice estructurante (*ie*) y estructuras superbinarias (*sb*) a partir de la matriz de relaciones directas (ver definición de variables).

*Proceso de análisis de datos.* Vaciados los protocolos de los sujetos y obtenida la medida de la V.D., aplicamos los ANOVAS exigidos por el diseño de la investigación y otros análisis que sirven de complemento al mismo («t» de Student, « $\chi^2$ », «U» de Mann-Whitney, etc.).

## RESULTADOS

A continuación pasamos a comentar los principales resultados de esta investigación, siguiendo el orden de las hipótesis:

### Hipótesis 1

En el tema «metamorfosis de la rana», no se cumple para ninguno de los índices de la V.D. (*ie/sb*) y sólo se cumple para *ie* en el tema Digestión de Alimentos (D.A.), dando un nivel de significación (*n.s.*) del 0,0001 en el Anova correspondiente. Podemos afirmar que el tratamiento, por sí solo (exposición con estructura narrativa o descriptiva) no afecta, en general y de forma significativa, a los niveles de cohesión e integración de la información en los alumnos.

## Hipótesis 2

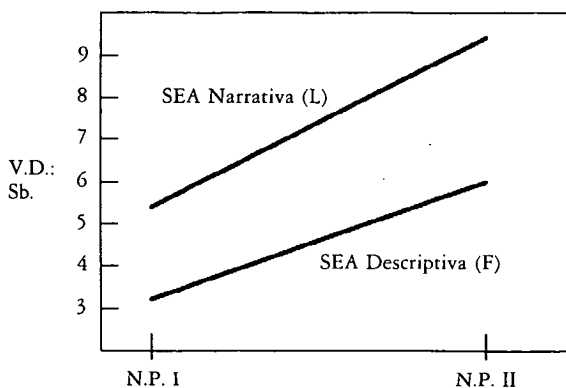
Se cumple, es decir, los alumnos utilizan espontánea y preferentemente, antes de pasar por la situación de clase un tipo de organización narrativa, es decir, una estructura que sigue los requisitos temporales y causales de una historia y ello sucede en ambos temas estudiados. De ahí que podamos afirmar que existe en ellos una estructura estable (similar a la de una historia) que organiza la información y da cohesión lógica a las distintas partes de la narración. Esta estructura también se da al organizar ciertos contenidos escolares de forma espontánea.

Al aplicar la prueba  $\chi^2$  encontramos que la categoría en la que más niños se encuentran en el pretest de ambos contenidos en cuanto a la forma de organizar el contenido, es la categoría predominantemente narrativa a un n. de s. del 0,01.

## Hipótesis 3

Se cumple para el tema M.R., tanto en *ie* como en *sb*: los sujetos que parten de 2 ó 3 núcleos proposicionales (NP) en el pretest han alcanzado puntuaciones más altas que los sujetos que parten de un solo NP, dato altamente significativo (n.s. en Anova: 0,0001 en *ie* y 0.002 en *sb*). Podemos ver la representación de este resultado en la Figura 1: los niños que partían en el pretest de 2 ó 3 NP en M.R. (en total hay 3 NP: renacuajo, metamorfosis y rana adulta) alcanzan puntuaciones más altas sin afectarles el tipo de tratamiento (clase expositiva organizada narrativa o descriptivamente). Por otra parte, en la prueba U de Mann-Whitney encontramos que, en el tema «digestión de alimentos», los alumnos eran homogéneos de partida en cuanto al número de NP y no así en el tema «metamorfosis» M.R., lo que podría explicar la falta de significación en aquél.

FIGURA 1



Sostenemos que si los alumnos poseen los núcleos proposicionales (bloques conceptuales amplios, equivalentes a las categorías de histo-

ria) de un determinado tema, antes de pasar por una clase expositiva, les facilitará el aprendizaje significativo en una mayor cohesión e integración entre las informaciones, siendo probable que puedan actuar a modo de organizadores previos (Ausubel, 1968).

#### Hipótesis 4

No podemos aceptarla, ya que las puntuaciones más altas no corresponden a aquellos casos en que coinciden las dos formas de organizar el conocimiento, la del alumno y la utilizada por el profesor. Obtienen puntuaciones más altas en la V.D. quienes hayan recibido un tratamiento, clase expositiva, organizada de forma distinta de la suya en el pretest. A pesar de que en el Anova la interacción «Organización del contenido» × «Organización del alumno» en pretest no llega a los niveles requeridos de significación (da un n.s. del 0,06), al aplicar la prueba «t» de Student encontramos lo siguiente: alumnos con una organización descriptiva o focal de partida y que pasaron por un tratamiento o exposición narrativa y alumnos con organización narrativa de partida y sometidos a exposición organizada descriptivamente, alcanzaron puntuaciones significativamente más altas (n.s. = 0,01) en la V.D. *sb*, que los que partían de una organización descriptiva y pasaron por una exposición también descriptiva (ver Tabla I y Figura 2). En «ie» la diferencia de puntuaciones entre los alumnos que par-

TABLA I

*Student para SB. (V.D.)*

	A	B	C	D
A. SEA Descript. EOC Descript. (x:0.5)	X	S	S	S
B. SEA Narrativ. EOC Narrativ. (x:2.2)	—	X	—	—
C. SEA Narrativ. EOC Descript. (x:3.0)	S	—	X	—
D. SEA Descript. EOC Narrativ. (x:3.1)	S	—	—	X

(S: Significativo. Triángulo superior .05 Triángulo inferior: .01)

FIGURA 2

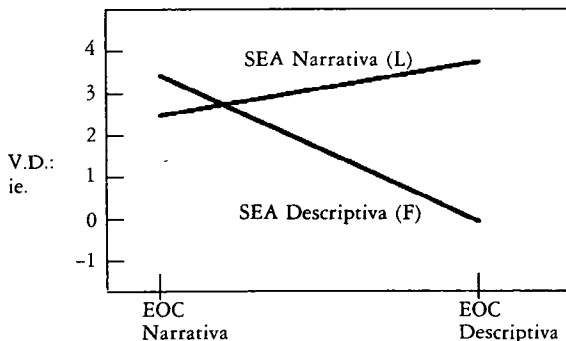
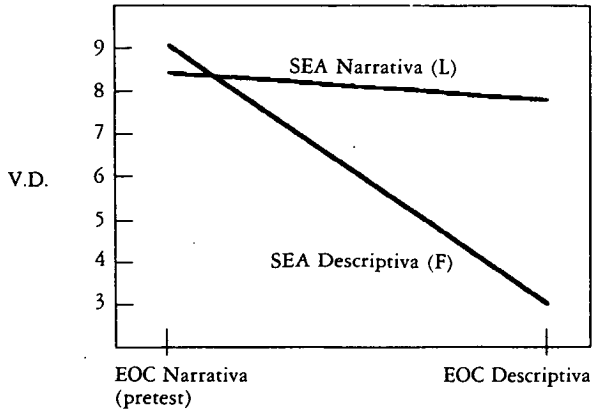
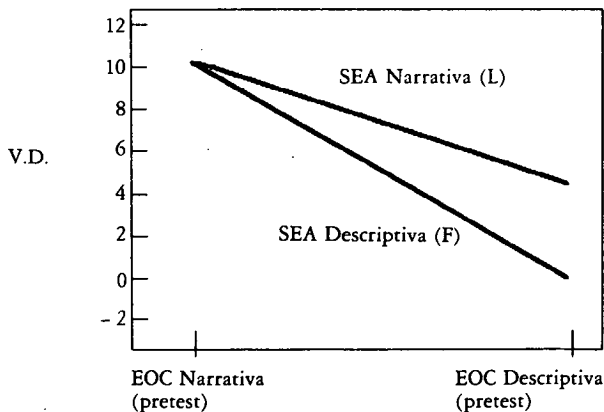


FIGURA 3



tían de una organización descriptiva y pasan por una exposición organizada de forma idéntica es significativa al nivel del 0,05 en la prueba t student (ver Figura 3), es decir, en *se* la puntuación más baja la obtienen los alumnos con organización descriptiva en el pretest y organización descriptiva en la exposición del profesor. Respecto a *se* en el tema «metamorfosis» hay que mencionar que en el Anova correspondiente aparece que la V.I. estructura organizativa de pretest es significativa ( $n.s. = 0,001$ ), los alumnos que parten de una estructura organizada en forma narrativa en el pretest alcanzan puntuaciones significativamente más altas (0.01 en la prueba «t») que los que parten de una organización descriptiva, tanto si pasan por una exposición descriptiva como narrativa (ver Figura 4).

FIGURA 4



Relacionado con esta hipótesis, es interesante comentar la interacción entre las tres V.I.: estructura organizativa de pretest, estructura organizativa de la exposición del profesor (tratamiento) y «núcleos proposicionales» (NP) de pretest, que, aunque no alcanza los niveles requeridos de significación (da 0,07), al aplicar la prueba «t» encon-

tramos que las puntuaciones significativamente más altas en M.R. corresponden a los sujetos que parten de una organización descriptiva, que están en posesión de dos o tres NP en el pretest y luego son sometidos a una exposición narrativa (n.s. = 0,05).

### Hipótesis 5

Se cumple, por lo que los alumnos tienden a mantener el tipo de organización del pretest si ésta coincide con la organización introducida por el profesor en la sesión expositiva. Así, por ejemplo, en el tema D.A. hay el mismo porcentaje de alumnos (88,14%) en la categoría narrativa y sometidos a una exposición del mismo tipo, existiendo un decremento en el porcentaje en sujetos que recibieron una exposición descriptiva. La categoría más alta en el postest (n.s. = 0,01) sigue siendo la narrativa. Ahora bien, los alumnos que pasaron por un tratamiento descriptivo tienden a adoptar el mismo tipo de ordenación en el postest, comparándolos con los que se someten a una exposición narrativa (para ambos temas el n.s. de la diferencia de proporciones es del 0,01).

De todo lo anterior puede inferirse que los alumnos aprenden la estructura organizada de la información, además de incrementar el nivel de contenidos, y que las proposiciones no se incorporan sólo según las relaciones se establecen entre ellas, sino también de acuerdo con una especie de gramática.

## DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Los resultados de esta investigación, en situaciones concretas de enseñanza-aprendizaje, nos permiten llegar a las siguientes *conclusiones* en cuanto a la validez de los supuestos elaborados por los teóricos del procesamiento de historias:

1.º En cuanto a las informaciones contenidas en la memoria (MLP) de los sujetos analizados, alumnos de segundo de E.G.B., éstas poseen una estructura organizada que puede estar en consonancia con el esquema de una historia. Los alumnos pueden tener una serie de expectativas sobre las categorías y la ordenación de determinados temas (en nuestro caso «metamorfosis de la rana» [MR] y «digestión de alimentos» [DA]), antes de someterse a las exposiciones orales del profesor o a un buen texto escolar.

2.º No se ha encontrado mayor aprendizaje significativo, mayor cohesión e integración de las informaciones, en los alumnos que pasaron por sesiones expositivas con estructura narrativa, es decir, la que cumple los requisitos de las historias, comparándolos con aquellos que se sometieron a formas descriptivas, tal y como habíamos hipotetizado, según los resultados de investigaciones que utilizaban historias y cuentos.

3.º No se ha confirmado que cuando hay coincidencia entre la estructura organizada de la información en el alumno y la utilizada por

el profesor en situación de aprendizaje por recepción y sobre un mismo tema, el aprendizaje significativo sea superior, tal y como podíamos hipotetizar a partir de las investigaciones citadas en la introducción. Ha resultado ser la no coincidencia entre estructuras organizadas, la del alumno y la de la información expuesta por el profesor, la que ha favorecido un mayor aprendizaje y retención significativos.

Desde un enfoque constructivista del aprendizaje (Coll, 1983), podría interpretarse que las posibles perturbaciones, provocadoras de desequilibrio por la no coincidencia entre ambas estructuras organizadas, la del alumno y la del profesor, han sido compensadas por un mayor número de sujetos, alcanzando éstos un reequilibrio de nivel superior. Nos preguntamos si el encuentro entre dos estructuras organizadas, una narrativa y otra descriptiva, provoca en la estructura cognoscitiva de los alumnos una perturbación optimizante, la cual, una vez compensada, les permite un aprendizaje significativo superior. Si fuese así, estaríamos en vías de ofrecer un tipo de ordenación óptima, por su capacidad de interactuar con la estructura previa de los alumnos, siempre y cuando estuviesen en posesión de una secuencia narrativa, equivalente a una gramática de historia. En la ordenación de contenidos resultaría que la interacción entre una secuencia narrativa y otra descriptiva o viceversa, podría facilitar al alumno un desequilibrio optimizante.

A partir de los datos obtenidos, parece ser que las contradicciones entre dos formas de organización, la del sujeto y la brindada por el profesor, dentro de situaciones de aprendizaje por recepción, nos aportan otra perspectiva en las relaciones entre los procesos de enseñanza y los de aprendizaje.

4.º Se ha constatado que los sujetos aprenden el tipo de secuencia organizada, además de incrementar el número de proposiciones y relaciones entre ellas. De ahí que podría enseñarse un tipo de estructura organizada (narrativa, descriptiva, etc.), previa a la exposición del profesor o a la lectura de un texto para, una vez asimilada, intervenir en el aula con otro tipo de organización. El estudiante de ciclo superior, tras descubrir su organización inicial sobre un tema, podría contrastarla con la que se le ofreció antes o después del acto didáctico. Este u otro tipo de entrenamientos podrían facilitar la transferencia de los aprendizajes tanto en la microestructura de la información (proposiciones, conceptos, etc., implicados en un tema) como en su macroestructura, es decir, en la organización de la unidad temática en su conjunto.

Además de las ya mencionadas, otras *aplicaciones educativas*, a partir de los resultados encontrados, pueden ser:

Utilizar la organización del contenido a modo de «organizador previo» con objeto de facilitar el aprendizaje significativo de aquellos temas escolares que permitan ser ordenados narrativa o descriptivamente.

La importancia del tipo de estructura organizativa previa del estudiante sobre un tema a aprender o del estar en posesión de un mayor o menor número de núcleos proposicionales o categorías de historia, antes de pasar por una situación de clase expositiva, reclama que

ambas variables sean, además de conocidas, objeto de intervención sistemática en las aulas.

Si la «teoría de la asimilación» sostiene que es imposible concebir un nuevo aprendizaje que no se vea afectado de alguna forma por la estructura cognoscitiva existente (Ausubel, 1968; Elam, 1973) o que el factor principal que influye en el aprendizaje y la retención significativos es lo que el alumno ya conoce (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978), o la afirmación de Aparicio y Zaccagnini (1980) de que el nuevo material se incorpora en función de lo que ya tenemos en nuestra mente, quisiéramos añadir que una forma de optimizar la transferencia de los aprendizajes puede darse interviniendo en la «organización de los contenidos», tanto en la MLP del alumno, como en el profesor o en un texto escrito, pudiendo convertirse en una variable relevante. Para corroborarlo, en investigaciones posteriores, se deberán introducir otros contenidos, aplicar a otros niveles educativos, emplear otras metodologías de enseñanza-aprendizaje, manipular todo tipo de estructuras organizativas, utilizar análisis más cualitativos, etcétera.

## Referencias

- APARICIO, J.J. y ZACCAGNINI, J.L. (1980). «Memoria y adquisición del conocimiento». *Estudios de Psicología*, (2), 78-92.
- ARNAU, J.; SEBASTIÁN, N. y SOPENA, J.M. (1982). «Estudio experimental del bilingüismo: revisión histórica I». *Anuario de Psicología*, 26 (1), 6-24.
- AUSUBEL, D.P. (1980). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas. (Publicación original: 1968).
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas. (Primera edición en español: 1976).
- BARTLETT, F.C. (1932). *Remembering. A study in experimental and social psychology*, Cambridge: University Press.
- BECK, I., and col. (1984). «Improving the comprehensibility of stories: the effect of revisions that improve coherence». *Reading Research Quarterly*, XIX (3), 263-277.
- BROWN, A.L.; SMILEY, S.S. and col. (1977). «Instruction of a thematic idea in children's comprehension and retention of stories». *Child Development*, 48, 1454-1466.
- BUSS, R.R.; YUSSEN, S.R. and col. (1983). «Development of children's use of a story schema to retrieve information». *Developmental Psychology*, 19 (1), 22-28.
- CAMPS, M. (1986). «Organización de contenidos y memoria en situación de enseñanza-aprendizaje». *Tesis Doctoral*, Tarragona (sin publicar).
- COLL, C. y FORNS, M. (Eds.) (1980). *Áreas de intervención de la Psicología, Vol. I. La educación como fenómeno psicológico*, Barcelona: Horsori.
- COLL, C. (Ed.) (1981a). *Psicología genérica y educación* (recopilación de textos sobre las aplicaciones pedagógicas de las teorías de J. Piaget), Barcelona: Oikos Tau.
- COLL, C. (1981b). «Actividad e interactividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje». *Comunicación Reunión Internacional de Psicología Científica*, Alicante.
- DELCLAUX, I. y SEOANE, J. (1982). *Psicología cognitiva y procesamiento de información*, Madrid Pirámide.
- DENHIÈRE, G. (1980). «Narrative recall and recognition by children». In: Klix, F. and Hoffmann, J. (Eds.), *Cognition and memory*, Amsterdam: N.H.P.C., pp. 226-236.
- EHRlich, M.F. (1980). «Text comprehension and memory for inferences». In: Klix, F. and Hoffmann, J. *Cognition and memory*, Amsterdam: N.H.P.C., pp. 186-195.
- ELAM, S. (1973). *La educación y la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: Ateneo, (pp. 211-266).
- EYSENCK, M.W. (1982). «Incidental learning and orienting tasks». En: Puff, R. (Ed.), *Handbook of research methods in human memory and cognition*, New York: Academic Press, pp. 197-228.
- FRASE, L.T. (1969). «Paragraph organization of written materials: the influence of conceptual clustering upon the level and organization of recall. *Journal of Educational Psychology*, 60 (5), 394-401.

- GARNHAM, A. y col. (1982). «Referential continuity and the coherence of discourse». *Cognition*, 11, 29-46.
- GLENBERG, A.M. y EPSTEIN, W. (1985). «Calibration of comprehension». *Journal of experimental psychology: learning, memory and cognition*, 11 (4), 702-718.
- GOETZ, E.T. (1979). «Inferring from text: some factors influencing which inferences will be made». *Discourse processes*, 2, (179-195).
- KIERAS, S.D. (1977). «Problems of reference in text comprehension». In: Carpenter, P.A. (Ed.). *Cognitive processes in comprehension*, USA: LEA, pp. 249-269.
- KINTSCH, W. (1970). «Models for free recall and recognition». In: Norman, D.A. *Models of human memory*, New York: Academic Press, pp. 333-375.
- KINTSCH, W. (1972). «Notes of structure of semantic memory». En: Tulving, E. and Donaldson, W. *Organization in memory*, New York: Academic Press, pp. 249-308.
- KINTSCH, W. (1974). *The representation of meaning in memory*, Hillsdale: LEA.
- KINTSCH, W. (1977). On comprehending stories. En: Carpenter, P.A. (Ed.). *Cognitive processes in comprehension*, (Cap. 2), USA: LEA.
- KINTSCH, W. (1979a). «La memoria para prosa. En: Cofer, C.N. *Estructura de la memoria humana*, Barcelona: Omega, pp. 101-126.
- KINTSCH, W. (1979b). «On modeling comprehension». *Educational psychologist*, 14, 3-14.
- KINTSCH, W. (1982). «A computer simulation of text comprehension». In: Klix, F. y col. *Cognitive research in psychology*, Amsterdam: N.H.P.C., pp. 121-128.
- KINTSCH, W. y KINTSCH, E.H. (1976). «The role of the schemata in text comprehension». *XXI International Congress of Psychology*, Paris.
- KINTSCH, W. y KINTSCH, E. (1984). «Studies in text comprehension: toward a model for learning from reading». In: Sarris, V. and Parducci, A. (Eds.). *Perspectives in psychological experimentation: toward the year 2000*, Hillsdale, New Jersey: LEA.
- KINTSCH, W. y KEENAN, J.M. (1973). «Reading rate and retention as a function of the number of the propositions in the base structure of sentences». *Cognitive psychology*, 5, 257-274.
- KINTSCH, W. y VAN DIJK, T. (1978). «Toward a model of text comprehension and production». *Psychological Review*, 85 (5), 363-394.
- KINTSCH, W. y YARBROUGH, J.C. (1982). «Role of rhetorical structure in text comprehension». *Journal of educational psychology*, 74 (6), 828-834.
- LINDSAY, P.H. y NORMAN, D.A. (1975). *Procesamiento de información humana*, Madrid: Tecnos.
- MANDLER, G. (1979). «Organization, memory and mental structures». En: Puff, R. (ed.). *Memory organization and structure*, New York: Academic Press, pp. 303-320.
- MANDLER, G. (1982). «The integration and elaboration of memory structures». In: Klix, F., y col. *Cognitive research in psychology*, Amsterdam: N.H.P.C., pp. 33-40.
- MARCHESI, A. (1983a). «El recuerdo de cuentos e historias en los niños escolares». *Infancia y aprendizaje*, 22 (3), 57-64.
- MARCHESI, A. (1983b). «La influencia del contenido de la historia en el recuerdo de los niños». *Infancia y aprendizaje*, 22 (3), 65-68.
- MARCHESI, A. (1983c). «¿Todavía más esquemas?». *Infancia y aprendizaje*, 22 (3), 69-72.
- MARCHESI, A. y PANIAGUA, G. (1983). «El recuerdo de cuentos e historias en los niños». *Infancia y aprendizaje*, 22 (3), 27-46.
- McKONN, G. y RATCLIFF, R. (1980). «Priming in item recognition: the organization of propositions in memory for texts». *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 19, 369-386.
- MINSKY, M. (1975). «A framework for representing knowledge». In: Winston, P. (Ed.). *The psychology of computer vision*, New York: McGraw-Hill.
- PASTOR, E. (1984). *Memoria: Proyectos de investigación*, Area de Psicología Evolutiva y de la Educación, Santiago de Compostela.
- POULSEN, D.; KINTSCH, E.; KINTSCH, W. y PREMACK, D. (1979). «Children's comprehension and memory for stories». *Journal of experimental child psychology*, 28, 379-403.
- RUMELHART, D.E. y NORMAN, D.A. (1981). «Analogical processes in learning». En: Anderson, J.R. *Cognitive skills and their acquisition*, Hillsdale, New Jersey: LEA, pp. 335-360.
- SCHANK, R.C. (1979). «El papel de la memoria en el procesamiento del lenguaje». En: Cofer, C.N. *Estructura de la memoria humana*, Barcelona: Omega.
- SCHANK, R.C. y AELSON, R.P. (1977). «Scripts, plans, goals and understanding». Hillsdale, New Jersey: LEA.
- SEBASTIÁN, M.V. (1983). «Retención de materiales de prosa». En: Sebastián, M.V. *Lecturas de Psicología de la memoria*, Madrid: Alianza, pp. 426-446.
- SEBASTIÁN, M.V. (1983). *Lecturas de psicología de la memoria*, Madrid: Alianza.
- SEGUI, J. (1980). «Processing of comparative sentences». En: Klix, F. y Hoffman, J. (Eds.). *Cognition and memory*, Amsterdam: N.H.P.C., pp. 196-202.
- SHIMMERLIK, S. y NOLAN, J.D. (1976). «Reorganization and the recall of prose». *Journal of educational psychology*, 68 (6), 779-786.
- SOLANO, G. (1983). *Principios de análisis estructural educativo*, Metodología y técnicas para la educación, México: Trillas.
- SPIRO, R.J. y TIRRE, W.C. (1980). «Individual differences in schema utilization during discourse processing». *Journal of educational psychology*, 72 (2), 204-208.



- SUMMERS, W.V.; HORTON, D.L. y DIEHL, V.A. (1985). «Contextual knowledge during encoding. Influences sentence recognition». *Journal of experimental psychology: learning, memory and cognition*, 11 (4), 771-779.
- THORNDIKE, P.W. (1977). «Cognitive structures in comprehension and memory of narrative discourse». *Cognitive psychology*, 9, 77-110.
- TOWNSEND, D.J. (1983). «Thematic processing in sentences and texts». *Cognition*, 13, 223-261.
- VAN DIJK, T.A. (1977). «Semantic macro-structures and knowledge frames in discourse comprehension». En: Carpenter, P.A. (ed.): *Cognitive processes in comprehension*, USA: LEA, pp. 3-31.
- VAN DIJK, T.A. (1980). *Macrostructures. An interdisciplinary study of global structures in discourse, interaction and cognition*. Hillsdale, New Jersey: LEA.
- VEGA, M. de (1980). «La representación por imágenes de procesos cognitivos». *Análisis y modificación de conducta*, 6 (5), 11-12.
- VEGA, M. (1984). *Introducción a la psicología cognitiva*, Madrid: Alianza Editorial.
- VERGNAUD, G. y DURAND, C. (1976). «Structures additives et complexité psychogénétique». *La revue française de pédagogie*, 36, 28-43.
- VIPOND, D. (1980). «Micro and macroprocesses in text comprehension». *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 19, 276-296.
- VOSS, J.F.; TYLER, S.W. y BISANZ, G.L. (1982). «Prose comprehension and memory». En Puff (Ed.). *Handbook of research methods in human memory and cognition*, New York: Academic Press.
- WILSON, K.V. (1980). *From associations to structure*, Amsterdam: N.H.P.C.
- WINOGRAD, T. (1977). «A framework for understanding discourse». En: Carpenter, P.A. (Ed.). *Cognitive processes in comprehension*, USA: LEA, pp. 63-88.

## Extended summary

The present study, which is related to cognitive psychology and information processing, is in close relationship with other studies on prose memory and comprehension and, specially, with text or information structure, as well as with story grammars (Minsky, 1975; Schank y Abelson, 1977; Kintsch, 1977 y 1979a; Van Dijk, 1977; Marchesi, 1983 b y c; Marchesi y Paniagua, 1983). This study lays special emphasis on the models connected with the explicit and implicit text information, as well as on the up-and-down processing and previous schemes.

In order not to transfer the results obtained from other fields to the educational context, we have questioned ourselves on the effects that a possible change in the information structure of format, introduced by a teacher in the classroom, might have on the comprehension and retention of such information. Also on the effects of the coincidence of organized structures, the teacher's and the pupil's, and the persistence or non-persistence of a spontaneous format in the pupil. With this purpose in mind, we have experimentally manipulated the format used by the teacher, adopting two approaches: the «narrative» approach, which follows the story structure, and the «descriptive» approach, which is the opposite approach.

Our hypotheses, besides being in favour of the persistence of a spontaneous narrative format in the pupil's mind, try to show that the process of learning will be better if a «narrative» approach rather than a «descriptive» approach is used, and if there is a coincidence between both types of organization, i.e., the pupil's previous one (previous organization scheme) and that introduced by the teacher regardless of the subject.

This study was carried out in reception teaching-learning situations (Ausubel, 1968). The final sample consisted of 131 pupils in primary education distributed across five second grade class rooms (7-year-olds) in urban state schools. A  $2 \times 2 \times 2$  factor design was used. (One I.V. manipulated with two values, i.e., the formats used by the teacher; and two allocated D.V., i.e., the pupils' organized structure and conceptual nuclei in the pre-test and two D.V., post-test scores for both information integration and cohesion), which was applied separately to two Natural Science topics: «frog metamorphosis» and «the digestive system». The method of analysis used was the content algebraic technique (Solano, 1983), once the information was separated into sentences.

Regarding the validity of the hypotheses presented by the theoreticians of story processing, the results of this study demonstrate the following:

— In relation to the information stored in the long term memory of the subjects in the study, it had organized structure which is related to the scheme of a story.

— We did not find a more meaningful type of learning, more cohesion or information integration in those pupils who were taught following a narrative approach, in comparison with those who were taught under the descriptive approach.

— The non-coincidence between organized structures, both the pupil's and that of the information introduced by the teacher, has turned out to be the factor that has favoured a more meaningful learning and retention process.

We wonder whether the coincidence of two differently organized structures, i.e., a narrative and a descriptive one, might cause and optimizing disturbance in the pupils' cognitive structure, which, once compensated, could result in a higher meaningful learning process. If that were the case, and taking into account the content schedule, the interaction between a narrative and a descriptive sequence, or viceversa, might result in an optimizing disorder in the pupil.

Among other subjects, we propose the use of the content organization as a «previous organizer» in order to improve the meaningful learning process of those subjects that could be narratively or descriptively scheduled.