

El papel de las macroestructuras en la comprensión y el recuerdo

Javier Aguilar Villalobos
Andrea Olmos Roa*

Quizás el paso más importante que se dio en el estudio de la lectura en la década del sesenta, fue reconocer sin lugar a dudas su enorme complejidad. La Berge y Samuels (1974) han señalado que “la complejidad del proceso de comprensión parece ser tan grande como la del pensamiento en general”. La lectura es una actividad que generalmente emprendemos con propósitos definidos y forma parte de secuencias de acciones de diversa índole. Involucra la atención, la memoria, el pensamiento y la afectividad.

Específicamente la comprensión de la lectura es el resultado de un conjunto de análisis visuales, fonéticos, sintácticos, semánticos y pragmáticos, que se suceden en paralelo e interacción entre sí. Los significados tanto locales como globales, derivados del texto, son representados en la memoria mediante secuencias coherentes de proposiciones. El conjunto ordenado de proposiciones que representan los significados locales explícitos e implícitos se denomina **texto basal** (Kintsch, 1974).

Algunas de las proposiciones tienen que ser inferidas por el lector en base a su conocimiento general o contextual del tema. En varias investigaciones se ha mostrado cómo las características del texto basal afectan la comprensión y el recuerdo. Kintsch y Keenan (1973) encontraron que el tiempo de lectura de varias oraciones con igual número de palabras, se incrementó con el número de proposiciones que las constituían, y que el recuerdo de una proposición dependía de su posición jerárquica en el texto basal; las proposiciones de nivel superior fueron recordadas mejor que las de nivel inferior. Estos resultados han sido corroborados ampliamente.

Macroestructuras

La estructura semántica del texto no solamente es representada a un **nivel local** llamado **microestructura**, sino también a un **nivel global** denominado **macroestructura**.

La información proporcionada por el texto basal es organizada, reducida y representada en un nivel superior. Esta representación de significado global contiene la información más importante, abstracta o general del texto y se expresa mediante una secuencia de proposiciones denominadas macroproposiciones.

Las macroestructuras tienen varias funciones de gran importancia. Su capacidad para organizar información compleja nos permite entender una secuencia de proposiciones como una unidad y distinguirla de otras secuencias. Contribuyen así a darle coherencia al discurso (Van Dijk, 1980).

* Los psicólogos Javier Aguilar Villalobos y Andrea Olmos Roa son profesionales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La reducción de información compleja permite su manejo efectivo y facilita su almacenamiento y recuperación. Los resúmenes y los títulos pueden servir como claves efectivas para recuperar la información relacionada.

Las funciones de las macroestructuras no están circunscriptas a la producción y comprensión del discurso, sino que abarcan la planeación, control y ejecución de tareas complejas de diversa índole (Van Dijk, 1980).

La macroestructura se infiere del texto basal mediante varias operaciones cognoscitivas llamadas **macrorreglas** (Van Dijk, 1977). La generalización consiste en abstraer los aspectos globales de un hecho denotado por una secuencia de proposiciones elaborando una proposición conceptualmente más general. La supresión elimina las proposiciones del texto basal que no son condiciones para interpretar una proposición subsecuente. La aplicación de la macrorregla de construcción permite sustituir una secuencia de proposiciones que representan las condiciones componentes o consecuencias normales de un hecho, por una proposición que lo denota en forma global.

La aplicación repetida de las macrorreglas permite alcanzar diferentes niveles de abstracción y generalidad; el nivel seleccionado depende de los contextos cognoscitivo y social. Sin embargo, "la macroproposición de una secuencia de oraciones no se asigna solamente después de la aplicación de las macrorreglas, sino que el lector formula una hipótesis acerca de ella tan pronto como una o más oraciones proporcionan suficiente información para hacer tal hipótesis" (Van Dijk, 1980, p. 213). En el caso de las primeras oraciones del texto, los títulos y subtítulos y el contexto de la lectura determinan la asignación de las macroestructuras hipotéticas.

Kintsch y Van Dijk (1978) han señalado que las macrorreglas están bajo el control de dos clases de estructuras cognoscitivas: los **esquemas** y las **superestructuras**.

Los **esquemas** son unidades de información de carácter general que representan las características prototípicas de objetos, situaciones y hechos. Desempeñan un papel muy importante en la comprensión, la organización y la recuperación de información. Durante la lectura los esquemas son activados por las metas del lector, el contexto y la información del propio texto.

Las **superestructuras** representan las formas fijas de organización global que caracterizan a muchas clases de discursos usadas frecuentemente. Consisten en un conjunto de categorías funcionales y reglas que especifican su orden de aparición. Entre las superestructuras tenemos las de los cuentos, los informes de investigaciones psicológicas, las argumentaciones y las explicaciones. Las categorías de un cuento son la introducción, la complicación, la resolución, la evaluación y la moraleja; las de una argumentación son las premisas y la conclusión. Las categorías ponen ciertas restricciones en el contenido semántico que puede llenarlas.

Los esquemas generalmente intervienen en el control de las macrorreglas en un nivel menos global que las superestructuras. El lector

asigna oraciones o proposiciones a los diferentes componentes o categorías de ambas estructuras, definiendo así la información pertinente o importante.

Un factor adicional no destacado por los autores mencionados anteriormente, que tiene gran influencia en el control de las macrorreglas, son las macroproposiciones derivadas por el lector, principalmente las más recientes. Las macroproposiciones previas son empleadas por el lector como organizadores de la información subsiguiente, seleccionándola, elaborándola e incluso distorsionándola para hacerla congruente con ellas. Esta hipótesis fue sugerida en una investigación previa (Aguilar y Olmos, 1983), y se basa en la hipótesis de Kintsch (1974) acerca de la elaboración del texto basal.

En la siguiente investigación se aportan más datos en favor de la hipótesis. Además se describen varias estrategias de lectura que se derivan de la hipótesis y se analizan las diferencias individuales en el micro y macroprocesamiento del texto en estudiantes universitarios y de primaria.

Investigación

Se realizó con 57 estudiantes del tercer semestre de la carrera de Psicología de la U.N.A.M. Se empleó un texto de 900 palabras aproximadamente cuyo contenido versaba sobre el papel de las bacterias en el ciclo del nitrógeno. En la primera sesión los alumnos leyeron el texto durante un lapso de nueve minutos, al término del cual se les pidió que describieran todo lo que recordaban acerca de él. En la segunda sesión, siete días después, se les pidió que lo recordaran otra vez.

Se elaboró una lista de 65 proposiciones para representar los significados locales del texto, una de 17 macroproposiciones de nivel inferior y otra de 6 nivel superior que representaban los significados globales. Además el texto se dividió en 6 secciones constituidas por las proposiciones de las que se derivaron las macroestructuras.

Para facilitar la comprensión de los resultados, a continuación incluimos algunas de las listas anteriores.

Proposiciones de la sección 2:

Las plantas verdes necesitan nitrógeno;
El nitrógeno lo usan para sus proteínas y protoplasmas;
El 80% de la atmósfera consta de nitrógeno libre;
El nitrógeno baña las partes aéreas de la planta verde;
También baña sus raíces;
Las plantas verdes no pueden utilizar el nitrógeno libre;
El nitrógeno debe estar en forma de nitrato;
El nitrógeno consiste en un átomo de nitrógeno y tres de oxígeno.

Macroproposiciones de la sección 2:

Nivel 1: Las plantas verdes necesitan nitrógeno;
Las plantas no pueden aprovechar el nitrógeno libre;
Las plantas necesitan nitrato.
Nivel 2: Las plantas verdes necesitan el nitrógeno en forma de

nitrato.

Macroproposiciones de la sección 3:

- Nivel 1:** Las bacterias son responsables de la descomposición de los organismos muertos;
Algunas bacterias convierten las proteínas en amoníaco;
Otras bacterias convierten el amoníaco en nitrato.
- Nivel 2:** Las bacterias descomponen los organismos muertos y producen así el nitrato para las plantas.

A continuación se calificaron los protocolos de ambas sesiones con las listas mencionadas anteriormente.

Para determinar la confiabilidad del cómputo de las proposiciones se seleccionaron al azar 20 protocolos que fueron calificados independientemente por los dos investigadores. El coeficiente de correlación para los dos conjuntos de calificaciones fue .90. Con el propósito de comprobar nuestra hipótesis analizamos la ejecución de los lectores con diferentes capacidades usando su primer protocolo de recuerdo.

Los 32 lectores menos eficientes acreditaron únicamente la primera macroestructura, M1, referente a la utilidad de las bacterias, que ocupa la posición más alta en la jerarquía semántica del texto, así como fragmentos de otras macroestructuras. De la segunda macroestructura, M2 relacionada con M1, el 46% acreditaron la primera macroproposición, el 26% la segunda e igual porcentaje la tercera. De las otras ocho macroproposiciones acreditadas por el grupo, el 75 % son congruentes con M1, y M2.

De las 91 distorsiones de diversas macroproposiciones, el 16% son congruentes con M1, el 10% con M2, y el 72 con ambas; es decir, el 98% están conectadas con dichas macroproposiciones. Por lo tanto, la elaboración correcta o incorrecta de macroproposiciones aisladas de muy diferentes lugares del texto se explica por el papel directriz de M1 y M2 en el macroprocesamiento, de acuerdo con la hipótesis formulada.

Otra evidencia importante es la distorsión que realizaron los ocho lectores que solamente acreditaron la macroproposición de M2 referente a que las plantas verdes necesitan nitrógeno. Los cuatro lectores que abordaron el proceso químico de la descomposición de organismos muertos mencionaron erróneamente como uno de los productos finales el nitrógeno. Y los siete lectores que se ocuparon de las bacterias nitrogenantes y desnitrógenantes, convirtieron el proceso químico de transformación de nitrógeno en nitrato y viceversa, en un proceso físico de captar o expulsar nitrógeno.

En cambio, en un grupo de once lectores comparables por su ejecución general a los ocho anteriores que acreditaron M2 completa, de los seis que describieron la actividad de las bacterias mencionadas anteriormente, cinco lo hicieron correctamente.

Finalmente, siete lectores comparables a los anteriores que no acreditaron ninguna macroproposición de M2 omitieron el proceso químico de

la descomposición y la actividad de las bacterias nitrogenantes y desnitrificantes.

Por lo tanto, es indudable la influencia de la macroestructura M2 en el procesamiento de la información subsiguiente relacionada con ella. Evidencia adicional se presenta en la siguiente sección.

Estrategias de comprensión

Los lectores tienden a emplear las macroestructuras recientemente elaboradas para procesar la información próxima, debido a las limitaciones de la memoria y a su conocimiento de la organización típica de los textos.

Cuando el lector posee además los conocimientos previos requeridos y realiza el esfuerzo necesario, logra construir las proposiciones básicas y, las macroproposiciones correspondientes con todo éxito.

Esta estrategia fue aplicada por los lectores para procesar la sección 3 en base M2. Así lo indica el hecho de que los 41 lectores que acreditaron M2 el 33 % elaboró total o parcialmente M3 de nivel inferior, mientras que de los 15 que no la acreditaron ninguno construyó dicha macroestructura.

También se empleó esta estrategia para elaborar una macroproposición de M5 referente a que los agricultores siembran leguminosas para nitrogenar sus tierras, sobre la base de una macroproposición de M4 que afirma que las bacterias nitrogenantes fijan el nitrógeno en las raíces de las leguminosas. Las probabilidades condicionales de recordar la primera macroproposición cuando se acreditó o se omitió la segunda, son 45 y 0, respectivamente.

Cuando las condiciones motivacionales o los conocimientos previos del lector son deficientes entonces omite las proposiciones correspondientes a cierta información y elabora únicamente las macroproposiciones de nivel superior. Esta estrategia fue empleada por el 19% de los lectores que acreditaron M2 para elaborar M3 de nivel superior y por el 6% de los lectores que no la acreditaron. Las macroproposiciones elaboradas afirman que las bacterias descomponen los organismos muertos produciendo nitrato para las plantas.

Cuando el lector acredita una fracción a la macroestructura básica para procesar cierta información, tiende a reducirla y a distorsionarla severamente. El 60% de los lectores que solamente acreditan la macroproposición de M2 acerca de que las plantas verdes necesitan nitrógeno, concluyeron que las bacterias descomponen los organismos muertos en nitrógeno y todos distorsionadas también M4 para hacerla congruente con ella.

Cuando el lector no dispone en lo absoluto de la macroestructura más importante para procesar cierta información o no la emplea por razones diversas, entonces puede elaborar una macroproposición más general basándose en una macroestructura más antigua y poco relacionada con ella. Esta estrategia fue usada por el 14% de los lectores que acreditaron M2 para procesar la sección 3, y por el 36% de los que no la acreditaron. Las

macroproposiciones elaboradas afirman que las bacterias descomponen los organismos muertos en sustancias útiles para las plantas.

La última estrategia consiste en omitir el procesamiento de la información pertinente debido a factores diversos, casi independientemente del grado de dominio de las macroestructuras necesarias. Esta estrategia fue empleada por el 12 % de los lectores que acreditaron M2 para procesar la sección 3 y por el 6% de los que no la acreditaron.

Como puede advertirse, las estrategias descritas difieren en el grado de dominio de las macroestructuras requeridas para procesar cierta información y en el nivel de precisión, abstracción y generalidad del producto.

Si consideramos el desempeño global de los lectores, advertimos que las tres últimas estrategias fueron empleadas más frecuentemente por los lectores ineficientes, mientras que las dos primeras por los más aptos.

La selección de una estrategia de procesamiento parece depender de un complejo de factores locales y globales. Entre los primeros hemos mencionado ya el grado de dominio de las macroestructuras previas pertinentes y de los conocimientos específicos indispensables para procesar determinada información. Entre los segundos se encuentra la importancia que el lector le asigna a la tarea, su nivel de ansiedad, su capacidad para construir una secuencia coherente de significados globales y su forma personal de lograr el aprovechamiento óptimo de su esfuerzo.

Errores

El resultado más importante de nuestro estudio en relación con los errores de comprensión es el reconocimiento de la influencia de las macroestructuras fragmentarias previamente adquiridas en la generación de errores. El procesamiento incompleto de cierta información puede ocasionar distorsiones acumulativas en todas las secciones subsecuentes relacionadas con ella, a tal punto que la interpretación del lector represente en algunos casos una coherente pero errónea de los contenidos considerados. Tal es el caso de cuatro de los ocho lectores que acreditaron únicamente la macroproposición de M2 referente a que las plantas verdes necesitan nitrógeno. Congruentes con tal resultado afirman que las bacterias descomponen los organismos muertos en nitrógeno, y convierten los procesos químicos que realizan las bacterias nitrogenantes y desnitrógenantes en procesos físicos de captar y expulsar nitrógeno de la tierra.

Los lectores que se encuentran por debajo del tercer cuartil por su número total de macroproposiciones acreditadas tienden a recordar fragmentariamente M2 como lo indica el hecho de que el 30% de ellos acreditó una sola de sus macroproposiciones y el 20% dos de ellas, mientras que en los lectores restantes los porcentajes correspondientes fueron 5% y 1% . Si añadimos a los que no acreditaron en absoluto dicha macroestructura, tenemos un total de 69% para los lectores menos eficientes y solamente 15% para los mejores.

Si tenemos en cuenta el importante papel de esa macroestructura en la comprensión de información subsecuente, la diferencia obtenida nos puede ayudar a entender por qué los lectores menos eficientes presentan tantas macroproposiciones subsecuentes distorsionadas e incompletas.

Es evidente que no todos los errores son ocasionados por el empleo de una macroestructura fragmentaria en el procesamiento de cierta información. Algunos errores se explican por la probable existencia de una noción errónea previa a la lectura que propicia la distorsión de un enunciado del texto. Tal es el caso de la declaración de algunos lectores de que la descomposición de los cadáveres produce bacterias (¡creencia en la generación espontánea!).

Es importante señalar que en ocasiones, sobre el mismo punto, los lectores presentan nociones erróneas y correctas que se excluyen mutuamente. Estos conflictos conceptuales a menudo se resuelven en el recuerdo demorado con el predominio de una de las dos concepciones. Así, por ejemplo, la actividad tanto física como química que algunos lectores le asignaron inicialmente a las bacterias nitrogenantes, en el recuerdo demorado se redujo solamente a la actividad física.

Conclusiones

La evidencia de tipo correlacional que se obtuvo, muestra el importante papel que desempeñan las macroestructuras previas en el procesamiento de la información subsiguiente, y en particular, la influencia de las macroestructuras fragmentarias en la generación de errores de comprensión.

La implicación educativa es que hay que dejar de considerar los errores de comprensión como productos extraños al aprendizaje sin utilidad alguna para la enseñanza. Pueden emplearse para diagnosticar fallas en la comprensión de contenidos previos que influyen en la producción de errores, mediante un análisis de la estructura semántica del texto, y prescribir así acciones de remedio.

Las diferentes estrategias de procesamiento se infirieron de la congruencia esperada entre las macroproposiciones empleadas por el lector y las características del producto elaborado.

La investigación puso de manifiesto que el grado de dominio de una macroestructura no determina las características del procesamiento de la información, y por lo tanto, es necesario considerar otros factores tales como la posesión de los esquemas pertinentes, la importancia asignada a la lectura y las metas del lector.

En investigaciones futuras habrá que manipular experimentalmente el contenido del texto y las condiciones de la lectura para determinar las interrelaciones de los factores mencionados anteriormente.

Asimismo, el empleo de textos que representan diferentes estructuras semánticas puede revelar la existencia de otras estrategias de lectura, así

como la influencia de los factores señalados en la selección e interrelación de las mismas.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, J. y Olmos, A. Macroestructuras y comprensión de textos. Presentado en Mesa Redonda: "Lenguaje oral y escrito. Investigación en México". Facultad de Psicología, U.N.A.M., 1983.
- Kintsch, W. **The representation of meaning in memory**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1974.
- Kintsch, W. y Keenan, J. Reading rate and retention as a function of the number of propositions in the base structure of sentences. **Cognitive Psychology**, 5, 257-274, 1973.
- Kintsch, W. y van Dijk. T. Toward a model of text comprehension and practice. **Psychological Review**, Vol. 85, 5, 1978.
- LaBerge, D. y Samuels, S.J. Toward a theory of automatic information processing in reading. **Cognitive Psychology**, 6, 293-323, 1974.
- Van Dijk, T. **Macrostructures**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1980.
- Van Dijk, T. Semantic macrostructures and knowledge frames in comprehension. En M.A. Just y P. Carpenter (Compiladores). **Cognitive process in comprehension**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1977.