

## GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE TEXTOS

### Fragmento

Javier Aguilar Villalobos  
Carolina Sarmiento Silva

Es fácil comprobar que la tecnología para elaborar textos ha experimentado grandes cambios en las últimas décadas. Por una parte el desarrollo tecnológico ha disminuido el tiempo y la mano de obra requerida para hacer que el diseño y la tipografía del libro se adecuen a consideraciones pedagógicas y prácticas. Al mismo tiempo, ha permitido mejorar la calidad y la diversidad de las ilustraciones y gráficas, lo cual también es una ayuda para los aspectos didácticos de la obra.

Los textos tienen a menudo un carácter básicamente informativo, en tanto que se limitan a la exposición de los contenidos de una disciplina —conceptos, teorías, procedimientos—, lo cual induce al estudiante a un aprendizaje repetitivo, es decir a la producción más o menos literal de contenido. Esta clase de textos condiciona el carácter expositivo de la mayoría de las clases impartidas en las instituciones de educación superior.

Una nueva concepción de textos ha surgido como resultado de la investigación del aprendizaje en los últimos años. De acuerdo con dicha investigación, el texto debe inducir una amplia gama de procesos cognoscitivos que incluyen la comprensión, la ampliación del conocimiento a situaciones nuevas y la solución de problemas, por medio de diversos recursos y actividades.

Este tipo de textos, que llamaremos formativos, constituye el medio idóneo para que el profesor y los estudiantes puedan alcanzar los objetivos educativos de jerarquía superior que figuran en los programas escolares y contribuir así a modificar sustancialmente la situación que ahora prevalece en muchas instituciones de educación superior.

Por tal razón, resulta de suma importancia la difusión de los textos formativos entre los autores potenciales. Con dicha difusión se alentarán y apoyarán los esfuerzos de esos autores para que se dediquen a una tarea que llenaría el vacío existente, en las instituciones de educación superior, en lo que se refiere a instrumentos pedagógicos.

El propósito de este documento es presentar algunos principios y procedimientos derivados de la investigación educativa, que pueden servir de guía para elaborar un textos de carácter formativo.

#### Principios generales para el diseño de materiales instruccionales

De la investigación cognoscitiva acerca del aprendizaje a partir de textos, se han derivado numerosas prescripciones que pueden englobarse en los principios siguientes:

1. Induzca la disposición cognoscitiva y afectiva apropiada para el aprendizaje del contenido mediante la presentación de una visión panorámica del mismo la especificación de sus propósitos y objetivos, la explicación de su estructura y secuencia, el uso de títulos y subtítulos informativos y la inclusión de diversas cuestiones y preguntas que activen el conocimiento previo del lector y despierten su curiosidad e interés.
2. Concrete y simplifique el contenido mediante el uso de ejemplos, analogías, metáforas, ilustraciones, diagramas de flujo y algoritmos que faciliten la comprensión y la retención.

Una de las razones por las que los textos a veces son inefectivos es porque están escritos en un nivel de abstracción demasiado alto. La investigación ha demostrado ampliamente el efecto facilitador del texto que es concreto y que fomenta la imaginación a diferencia del texto abstracto, que no tiene esas cualidades y que por ese motivo resulta difícil de entender. A menudo, unos cuantos diagramas o dibujos clarifican un concepto o procedimiento en una forma que ninguna cantidad adicional de prosa puede hacerlo.

3. Haga que el lector interactúe significativamente con el texto por medio de actividades que induzcan la comprensión, la retención, la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas. Las preguntas, los problemas y los ejercicios son los medios más comúnmente utilizados en los textos para fomentar las actividades intelectuales apropiadas.
4. La comprensión de un contenido complejo (concepto, principio, teorema) exige en muchos casos la enseñanza en dos fases claramente diferenciadas: primero una exposición de carácter intuitivo e informal, cuyo propósito es lograr una comprensión global y aproximada de un contenido que a menudo es simplificado. En esa exposición se emplean analogías, ejemplos, ilustraciones y razonamientos inductivos o analógicos. Posteriormente es necesario hacer una exposición sistemática, rigurosa y formal destinada a elaborar y precisar las nociones previas.

Morris Kline en su conocida obra *El fracaso de la matemática moderna* aporta valiosos argumentos en favor de esta metodología en la enseñanza de las matemáticas.

## Estructura

La estructura del texto desempeña un papel fundamental en la comprensión y recuerdo del mismo. La investigación ha demostrado que su estructura y organización influyen tanto en la cantidad como en la clase de conocimiento adquirido en la lectura. El texto mejor organizado es mejor recordado. Cuando mejor organizado esté, tanto más probable es que la representación del mismo en la memoria esté altamente integrada. Esta clase de representaciones permiten que el lector considere de manera simultánea hechos relacionados, lo cual es una

condición necesaria para el funcionamiento de los procesos cognoscitivos de orden superior; consisten en la formulación de inferencias, la elaboración de resúmenes y la toma de decisiones.

Estos hallazgos han conducido a la búsqueda de forma para mejorar tanto la organización de un contenido como la comprensión del mismo. Entre las sugerencias principales que se pueden mencionar al respecto se encuentran las siguientes:

1. Divida el texto en capítulos, secciones y subsecciones de manera tal que forme una organización jerárquica, cuyo nivel más bajo esté compuesto por unidades de conocimiento que ocupen unos cuantos párrafos cortos (bloques).

Como criterio para hacer es división se debe tomar el de que es necesario constituir series de párrafos con contenidos unitarios significativos que tengan un nivel similar de especificidad. La ordenación de los contenidos debe tomar en cuenta las relaciones de antecedentes y consecuentes entre todos ellos.

2. Utilice como títulos oraciones o preguntas que indiquen la idea principal o el objetivo de cada uno de los componentes del texto desde los más grandes hasta los más pequeños, que constituirán los bloques o párrafos. Los títulos informativos ayudan al lector a organizar la información durante la lectura y sirven como claves de recuperación para recordarla.

Los títulos consistentes en nombres aislados o hileras cortas de nombres pueden confundir a los lectores.

Así en una investigación se encontró que los lectores fueron incapaces de predecir la información que seguía, y no pudieron aparear los títulos con los textos. Cuando los títulos fueron reescritos de tal forma que fueran más informativos, mejoró significativamente la ejecución de los lectores en ambas tareas. Además, los encabezados compuestos por aseveraciones o preguntas ayudaron a los estudiantes a recordar la información de textos familiares y no familiares.

La elaboración de un título adecuado tiene como condición la estructuración de un contenido homogéneo, es decir, que responda a un propósito o pregunta determinada. No se debe incluir información extraña al mismo.

La lectura del conjunto de títulos de un capítulo o sección debe proporcionar una idea clara de la organización y secuencia de las ideas principales del mismo.

3. Es necesario iniciar cada capítulo del texto con una introducción que presente al lector una panorámica del contenido que incluya sus propósitos o metas, organización interna y sus relaciones con secciones previas y/o subsecuentes del texto.

Esta presentación debe tomar en cuenta los conocimientos previos e intereses del lector.

Los propósitos pueden expresarse mediante una serie de aseveraciones o preguntas que serán contestadas en la propia sección.

4. Además es indispensable intercalar información acerca de la organización de cada una de las secciones de un capítulo, mediante: a) introducciones; b) aseveraciones de resumen que recapitulen lo visto hasta ese momento y destaquen las ideas principales; c) palabras o frases de apunte tales como "un punto importante es", " el método más adecuado", y d) claves tipográficas como cursivas, negritas, subrayados.

Otro medio de proveer información acerca de la estructura es el uso repetido y consistente de una estructura particular. Aunque esto tiende a ser evitado por razones de estilo, sus ventajas sobrepasan claramente a sus desventajas.

#### Sugerencias para organizar la información explicativa de carácter científico

La prosa explicativa de carácter científico consta básicamente de dos partes: a) una relación funcional o regla que expresa la relación entre dos o más variables (componentes o eventos), y b) la explicación de los mecanismos que fundamentan dicha relación.

Las tres reglas más comunes son las siguientes:

- a) Relaciones cuantitativas formales que especifican relaciones cuantitativas entre variables mediante ecuaciones o fórmulas. Por ejemplo, la ley de Ohms que se representa por la ecuación  $V = RI$ , donde  $V$  es el voltaje,  $R$  es la resistencia e  $I$  la intensidad de la corriente
- b) Relaciones cuantitativas informales que expresan relaciones cuantitativas en forma verbal únicamente, sin fórmula. Por ejemplo, la brillantez de una fotografía es tanto mayor cuanto más grande es la abertura del obturador. En un radar, el tiempo requerido para recibir un pulso es proporcional a la distancia del objeto donde se refleja.
- c) Funciones no cuantitativas en las que se expresa solamente la conexión o dependencia causal entre hechos o eventos. Por ejemplo, la industrialización ha incrementado la contaminación en las grandes ciudades.

La explicación incluye los siguientes elementos: a) un conjunto de objetos o eventos y el sistema o unidad del que forman parte, así como las relaciones entre ellos y b) la descripción de la cadena causal entre los componentes, que viene a ser la relación funcional entre la variable predicha y las variables predictoras, junto con las relaciones intervinientes entre las variables.

Enseguida se proporcionan dos ejemplos de explicación de leyes científicas, la ley de Ohms y la ley del radar, tomados de Mayer (1984).

En el caso de la ley de Ohms los componentes son: una batería que genera una diferencia de potencial entre el Polo Positivo y el negativo, los electrones que van del polo positivo al negativo, un alambre que los conduce, el bulbo que presenta resistencia al paso de los electrones, etc. El sistema que los unifica es el circuito.

La cadena causal podría anunciarse así: al aumentarse la resistencia se eleva el número de átomos con los que chocan los electrones y, por lo tanto, la intensidad de la corriente disminuye.

Para la ley del radar los componentes son: el transmisor, el pulso, el objeto blanco, el receptor y la pantalla. La cadena causal está formada por los siguientes procesos: la transmisión de un pulso, la reflexión o rebote del pulso en un objeto lejano, la recepción del pulso reflejado en el receptor, la medición de la dirección del pulso y del tiempo empleado para regresar y la conversión de las medidas anteriores para determinar la localización y la distancia del objeto.

Se ha encontrado que los buenos solucionadores de problemas difieren de los deficientes en el recuerdo de la información explicativa. Por lo tanto, resulta de gran valor presentar en forma clara y completa dicha información, incluyendo los mecanismos en que se fundamenta dicha regla.

Resulta grave comprobar que en muchos textos se omite o se presenta fragmentariamente la explicación del mecanismo que fundamenta la ley.

A continuación se presentan algunas sugerencias para mejorar la comprensión de información explicativa de carácter científico:

1. Organice el texto alrededor de las ideas principales y marque la información con subtítulos. Por ejemplo las secciones de un pasaje sobre el radar podrían nombrarse: Definición, Regla o Principio, Artefactos.
2. Incluya la explicación que fundamenta la regla y elabore un modelo concreto donde se presenten los principales componentes explicativos. Por ejemplo en el pasaje del radar se puede dibujar un diagrama que muestre el transmisor que envía el impulso, el objeto que lo refleja, el receptor que lo capta y la pantalla que convierte el tiempo en distancia.
3. Nombre las principales ideas explicativas y ordénalas usando números. Por ejemplo, los cinco pasos del radar son: transmisión, reflexión, recepción, medición y conversión. Primero, se envía un pulso; segundo, éste choca con un objeto lejano; tercero, parte de la energía regresa; cuarto, dicha energía es convertida en una imagen de la pantalla en un osciloscopio.
4. Use ejemplos familiares y analogías para las principales ideas explicativas.

## El empleo de analogías

La buena instrucción proporciona al estudiantes experiencias directas o concretas para facilitar la adquisición de conocimientos más complejos y abstractos. Las analogías son una forma de proveer tales experiencias. Las analogías implican una comparación explícita entre un contenido familiar llamado vehículo y un contenido nuevo denominado tópico.

Las analogías son inapropiadas cuando se llevan demasiado lejos o cuando el vehículo es desconocido para el lector.

Las analogías pueden clasificarse en tres categorías: estructurales, funcionales y mixtas. Las primeras se presentan cuando el vehículo y el tópico tienen el mismo aspecto físico o están construidas similarmente. Por ejemplo, la comparación de la célula con una fábrica.

En la segunda clase de analogías el tópico y el vehículo tienen funciones similares. Ejemplo: la retroalimentación funciona como lo hace un termostato. En el termostato se fija la temperatura y entonces se produce calor. Cuando la temperatura del recipiente alcanza la temperatura indicada se suspende el calor.

La tercera categoría de analogías combina las relaciones estructurales y funcionales.

En los textos la mayoría de las analogías con funcionales, pocas son estructurales. Las analogías mixtas son todavía menos. Se ha encontrado que cuando más difícil y/o abstracto es el contenido, tanto mayor es el uso de analogías funcionales, mientras que cuanto más fácil y concreto es el contenido, tanto mayor es el uso de analogías estructurales.

Los componentes de las analogías, vehículo y tópico pueden ser concretos o abstractos, y por tanto podrían presentarse las siguientes combinaciones: concreto-concreto; abstracto-abstracto; concreto-abstracto y abstracto-concreto. La última combinación, sin embargo, no se presenta por que el propósito de las analogías es explicar contenidos abstractos o difíciles y consecuentemente la mayoría de las analogías van de lo concreto a lo abstracto es decir, el vehículo es concreto y el tópico es abstracto Son muy pocas las que van de lo concreto a lo concreto o de lo abstracto a lo abstracto.

Sugerencias para elaborar y usar analogías,

1. Utilice las analogías como un medio para facilitar la comprensión de contenidos complejos y abstractos.
2. Preferentemente utilice un vehículo concreto y un tópico abstracto con el fin de que el lector pueda ir de lo simple y familiar a lo complejo y abstracto

3. Explique la relación analógica entre el vehículo y el tópico señalando las limitaciones de la analogía.
4. Cuando se sospeche que el estudiante no conoce el vehículo, descríballo con la amplitud necesaria antes de presentar el nuevo contenido.

#### La utilización de ejemplos

Está demostrado ampliamente que el dominio de un concepto requiere de la presentación de su definición y de una secuencia de ejemplos y contra ejemplos.

La definición adecuada de un concepto debe identificar y describir sus características comunes (atributos críticos) y las relaciones entre ellas.

Los textos adolecen frecuentemente de fallas en la especificación de las relaciones entre los atributos, emplean términos ambiguos para denotar el carácter de esas relaciones (conjuntivas, disyuntivas, mixtas), o bien omiten totalmente la mención de alguna de ellas. Esto origina errores en la comprensión de la definición y en el manejo del concepto.

La presentación de ejemplos es necesaria para que el alumno discrimine los atributos críticos del concepto, que siempre están presentes, de los atributos variables que pueden faltar.

Por ejemplo, entre los atributos críticos de un automóvil están: el motor, las ruedas, los asientos, etc., mientras que entre los atributos variables se encuentran: el radio, el teléfono, etcétera.

Los contra ejemplos ayudan al estudiante a concentrarse en los atributos críticos cuando se presentan apareados con ejemplos. Cuando un ejemplo y un contra ejemplo son muy semejantes en sus atributos variables, aparecen diferencias notables en los atributos críticos. Cuando no se presentan ejemplos, el estudiante puede percibir un atributo variable como un atributo crítico.

Se ha demostrado que la presentación de ejemplos facilita la generalización del concepto, mientras que la de contra ejemplos facilita la discriminación, es decir, la identificación de casos que no representan al concepto.

La serie de ejemplos y contra ejemplos es más efectiva cuando los ejemplos difieren ampliamente de los atributos variables del concepto, mientras que los contra ejemplos difieren de los ejemplos en un número mínimo de atributos críticos.

Los ejemplos y los contra ejemplos de este tipo permiten eliminar los errores de sobre generalización (identificar contra ejemplos como ejemplos) y los de subgeneralización (identificar ejemplos como contra ejemplos). Los errores de sobregeneralización son más probables cuando se dan muy pocos contra

ejemplos o éstos son muy similares. Por lo cual tenemos que cuando en la enseñanza del concepto "material biodegradable" se dan como contra ejemplos únicamente materiales de plástico, el estudiante puede identificar erróneamente como ejemplos algunos metales. En forma similar, los errores de subgeneralización suceden a menudo cuando se dan pocos ejemplos o éstos son muy semejantes. De acuerdo con esto, tenemos que cuando se explica el concepto de "triángulo equilátero" se dan como ejemplos triángulos con la misma orientación en la página con el mismo tamaño, y el estudiante puede no identificar como ejemplos triángulos equiláteros que atengan una orientación o un tamaño diferente.

También se ha demostrado que los errores anteriores se presentan también cuando los estudiantes reciben ejemplos de un solo nivel de dificultad (muy fáciles o muy difíciles).

Los resultados de varias investigaciones demuestran que el aprendizaje conceptual se facilita cuando: a) los ejemplos presentan una amplia gama de dificultad; b) los ejemplos difieren considerablemente en los atributos variables, c) se aparean los ejemplos a los no ejemplos con base en la similitud de los atributos variables.

Con base en el análisis anterior se presentan las siguientes sugerencias:

1. Presente la definición del concepto en forma sistemática y no la interrumpa con información extraña o con explicaciones demasiado extensas que pueden oscurecer la identificación de los atributos críticos y las relaciones entre ellos.
2. Asegúrese de precisar las relaciones entre atributos críticos del concepto. No emplee términos vagos o ambiguos para denotarlas.
3. Presente un conjunto de ejemplos graduados en dificultad que difieran claramente en los atributos variables.
4. Introduzca un conjunto de contra ejemplos que sean similares a los ejemplos en los atributos variables.

El uso de ejercicios y problemas

Existe un amplio reconocimiento de que una de las fallas principales del sistema educativo nacional es la incapacidad del estudiante para aplicar el conocimiento adquirido a situaciones nuevas y resolver problemas.

Sin embargo, existe poca conciencia de que este problema tenga su fuente principal en las características de los materiales instruccionales utilizados, particularmente los textos, y en las actividades de enseñanza-aprendizaje que se basan en dichos materiales.

En ambos casos el texto es concebido básicamente como un medio para exponer los conocimientos de la disciplina. Sus diferencias radican casi de manera exclusiva en la organización y profundidad con que se abordan los diferentes tópicos.

Casi todos los autores de textos comparten la idea tradicional de que las habilidades para resolver problemas se adquiere en forma espontánea y dependen básicamente del talento del estudiante.

No obstante, la investigación contemporánea ha mostrado que la resolución de problemas requiere de conocimientos y estrategias específicas, identificables, que pueden ser enseñadas.

Esto plantea a los autores de textos la tarea de analizar conjuntos de problemas con características comunes para identificar los conocimientos y estrategias requeridas para resolver los y plantear su enseñanza, proporcionándole al estudiante la guía necesaria para la resolución de algunos de ellos, de tal forma que pueda aplicar la habilidad adquirida a problemas más complejos de la misma clase.

De estas reflexiones se derivan las siguientes sugerencias:

1. Recolecte, elabore y clasifique un vasto número de problemas o ejercicios apropiados para cada capítulo o sección del texto.
2. En secciones especiales, para cada tipo de problemas, explique sus características y la estrategia apropiada de solución, ilustrándola con varios ejemplos de diferentes niveles de dificultad.
3. Proporcione listas amplias de problemas de cada tipo, ordenados por dificultad e incluya la solución para todos con el fin de que el estudiante puede evaluar sus respuestas. Además proporcione una sugerencia o clave para resolver los problemas más complejos.

Aguilar, V. Javier y Sarmiento S. Carolina, Maestría en Tecnología Educativa, Módulo Fundamentos del Desarrollo de la tecnología Educativa I, MTE-OEA-ILCE, México, 1993.