

# Análisis de la coherencia en los textos producidos en clases de Física en el nivel polimodal<sup>1</sup>

MARÍA ALEJANDRA DOMÍNGUEZ

NIECyT (Núcleo de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología).  
Facultad de Ciencias Exactas. U.N.C.P.B.A, Argentina

---

## 1. Descripción del tema y planteamiento del problema

El trabajo que se comunica forma parte de una investigación más amplia que se centra en el estudio de la negociación de significados en clases de Física, tomando como indicadores los discursos argumentativos que se construyen en ese ámbito. Las clases de Física son el lugar donde se encuentran distintos modos de comunicación en un marco disciplinar específico. Uno de los objetivos es identificar los modos de comunicación de los alumnos, analizando sus discursos, y encontrar indicadores para estar en mejores condiciones de comunicarnos con ellos. Por esta razón se cree necesario un estudio semiótico. La semiótica es una herramienta que permite analizar la significación de los signos. En particular, el estudio de la coherencia es uno de los indicadores para identificar modos de comunicación. La coherencia implica algún tipo de organización (jerárquica) en torno a un elemento común: el tema. Pero no sólo interesa la coherencia manifiesta en el texto, sino también la que es recuperable mediante inferencias. Por lo tanto, se entiende la coherencia como un fenómeno dinámico. Las causas de la coherencia como propiedad de un texto no son sólo sintácticas y semánticas, sino también pragmáticas. (Bernárdez, 1982).

En general se plantea que una situación de clase, donde intervienen alumnos y profesor, es una situación de comunicación particular, siendo la coherencia un principio para la interpretación del discurso. En principio, los alumnos deben ofrecer una construcción que significará algo. El docente que recibe el discurso sabe que significa algo y realiza un proceso interpretativo, elaborando y reelaborando lo que sus alumnos quisieron significar. Dado que la coherencia es la organización mínima del texto que permite acceder a otras interpretaciones, se supone que los alumnos deben ser capaces de elaborar discursos argumentativos coherentes para que el docente pueda tener éxito al interpretar el significado de los mismos.

En síntesis, se aspira a indagar si los alumnos son capaces de distinguir la *organización global* del texto base<sup>2</sup> y elaborar un texto (resumen) que dé cuenta de las macroestructuras pertinentes. Es decir, derivar, por medio de las macrorreglas, proposiciones más generales. *“Al mismo tiempo, esa organización*

---

<sup>1</sup> El nivel polimodal corresponde a alumnos entre 15 a 17 años.

<sup>2</sup> El texto que se denomina base es parte de la asignatura Física.

*global se reflejará en marcas lingüísticas concretas en la superficie del texto (puntuación, anáfora, conectores, repetición, etc.) que darán cuenta de su organización local*. (Sánchez y Carlosiano, 2004 p. 36). La actividad de elaborar un resumen, construyendo y re-construyendo el tema global de un texto, es una tarea básica y fundamental en todas las disciplinas. La misma pone en marcha un proceso de construcción, en quien la realiza, que comprende las competencias de significar, reinterpretar, otorgar nuevos significados, etc.

## 2. Marco teórico

### 2.1. El "Texto"

La preocupación por el estudio del texto, como aparato semiótico, ha dado lugar al desarrollo de la semiótica textual o semiótica discursiva<sup>3</sup>. (Lozano *et al.*, 1993). Se podría decir que la semiótica del texto es una teoría del sistema y del proceso de significación dedicada a la búsqueda del sentido depositado en el texto.

Una primera aproximación a la definición de texto se puede encontrar en Lotman (1996) y en la Escuela de Tartu, Bajfín (1992) como conjunto de signos coherentes o también como "cualquier comunicación registrada en un determinado sistema signico", donde pueden considerarse incluidos los distintos tipos de comportamientos: una pieza de teatro, una obra de arte, etc. Esta definición de texto es muy amplia, pues incluye textos no-lingüísticos. Lo importante es la coherencia como uno de los elementos constitutivos de la definición de texto.

Lozano *et al.*, (1993) señalan los elementos definitorios del texto lingüístico: su autonomía y su clausura.

El concepto de texto dice que el análisis comienza con la unidad máxima, delimitada por interrupciones ostensibles en la comunicación, sacrificando la longitud en aras de la clausura y destacando, a nuestro parecer, otro criterio: el de la intencionalidad del hablante (en cuanto a intención comunicativa) en su emisión lingüística. (Weinrich, 1981, p. 8).

Dressler (1974, p. 9) ha definido al texto, marcando el aspecto de clausura "*como enunciado lingüístico concluso*".

Para los fines de este trabajo, se asume más que una definición, un conjunto de características del texto, como lo señala Bernárdez (1982), que permitirán trabajar con este término: "*Texto es la unidad lingüística comunicativa fundamental, producto de la actividad verbal humana, que posee siempre carácter social; está caracterizado por su cierre semántico y comunicativo, así como por su coherencia profunda y superficial, debido a la intención (comunicativa) del hablante de crear un texto íntegro, y a su estructuración mediante dos conjuntos de reglas: las propias del nivel textual y de las del sistema de la lengua*". (Bernárdez, 1982 p. 85). En la misma se presenta al texto con una fuerte función comunicativa y social, que deriva de una actividad verbal, donde también se hace patente la intención de un hablante en una situación de

---

<sup>3</sup> Se entiende indistintamente los términos "texto" y "discurso".

comunicación. "Así, «el cierre semántico o comunicativo» es una consecuencia de la intención comunicativa, que se vale de las reglas de estructuración interna del texto" (Bernárdez, 1982, p. 85)

En correspondencia con lo anterior se inscribe la *competencia textual*, es decir la capacidad del lector de recibir como coherente un texto que podría no serlo (Lozano *et al.*, 1993). "Una de las sentencias de Sacks dice así: "Si la primera de las oraciones puede ser oída (interpretada) como la causa de la segunda, óigala de ese modo" (Ibíd. p. 20). También todo lector tiene *competencia intertextual*, pues tiene conocimiento de otros textos (Eco, 1993)

## 2.2. Coherencia

Van Dijk establece una primera definición de coherencia, "La coherencia es una propiedad semántica de los textos o discursos basada en la interpretación de cada frase individual relacionada con las otras frases". (Van Dijk, 1998 p. 147). El mismo autor (1996) llama "coherencia local o lineal a la definida en términos de las relaciones semánticas entre oraciones individuales de la secuencia" y "coherencia global la que caracteriza un texto como un todo" (Ibíd. 1996 pp. 25:26). Asimismo establece que ambas son interdependientes y que se relacionan con la "coherencia pragmática, definida esta última no según las oraciones sino según los actos de habla logrados con la emisión de un texto en un contexto adecuado" (Ibíd. 1996 p. 26). La coherencia global es asignada por las acciones del lector, y es la que Van Dijk llama coherencia pragmática.

Cada vez que al discurso se le pueda asignar un tema o asunto, se hace referencia a la coherencia global. Según Van Dijk (1996) si el tema o asunto son explícitos, se identifica la macroestructura semántica. Del mismo modo, la microestructura denota la coherencia lineal o local. Las marcrosreglas o reglas de proyección semántica vinculan las proposiciones de las microestructuras con las de las macroestructuras, es decir transforman la información semántica. Se puede decir también que hacen explícita la forma en que se puede derivar el tema o asunto de un discurso. Las diversas macrorreglas son las siguientes:

- 1) SUPRESIÓN. Dada una secuencia de proposiciones, se suprimen todas las que no sean presuposiciones de las proposiciones subsiguientes de la secuencia.
- 2) GENERALIZACIÓN. Dada una secuencia de proposiciones, se hace una proposición que contenga un concepto derivado de los conceptos de la secuencia de proposiciones, y la proposición así construida sustituye a la secuencia original.
- 3) CONSTRUCCIÓN. Dada una secuencia de proposiciones, se hace una proposición que denote el mismo hecho denotado por la totalidad de la secuencia de proposiciones, y se sustituye la secuencia original por la nueva proposición.

La macroestructura se organiza en esquemas predeterminados que Van Dijk (1996) llama *superestructuras* y son ordenamientos que sirven de guía para asignar formato global a los textos. Ejemplos de superestructura son la narrativa y la argumentativa. En este trabajo, el texto base utilizado se caracteriza por poseer una estructura argumentativa, cuyo esquema básico es: hipótesis-justificación-conclusión. La hipótesis se puede subdividir en categorías que ayudan a situarla y justificarla como el *marco*, los *puntos de partida*, las *circunstancias*, el *hecho*, la *legitimidad* y el *refuerzo*. Las categorías anteriores no están necesariamente explícitas, pero se pueden inferir. (Van Dijk, 1996).

Otros autores (Lozano *et al.*, 1993) también establecen, además de lo señalado por Van Dijk, la *coherencia superficial*<sup>4</sup> y la *coherencia interna* o *isotopía*. La primera estaría dada por diferentes factores que permiten establecer relaciones gramaticales, como la sustitución diafórica (anáfora y catáfora), la conjunción, la elipsis, la reiteración, la colocación y otras más, según los autores que se han ocupado de ellas. La segunda<sup>5</sup>, resultaría de la reiteración de elementos semánticos en el texto que orientan y permiten la interpretación del texto. De alguna forma, entonces, la coherencia interna domina la interpretación del lector. “[...] *el concepto de coherencia, cuando se trata de aplicarlo al discurso, «parece a primera vista poder ser relacionado con el más general de isotopía, comprendida como la herramienta recurrente a lo largo del discurso de un mismo haz de categorías justificativas de una organización paradigmática»*”. (Greimas, 1976, p. 20 en Lozano *et al.*, 1993 p. 30).

Enrique Bernárdez (1982) diferencia entre “coherencia”, como propiedad fundamental del texto y los fenómenos, de carácter más o menos superficiales, que reflejan la presencia de esa propiedad. Este autor aborda una concepción de coherencia, y por ende de texto, que se ha denominado *dinámica*, contraria a una concepción *estática* en la que la coherencia es algo que está, fija, en el texto. “[...] *en vez de hablar de coherencia como algo “que está en el texto”, podemos decir que es “algo que se hace”*”. (Bernárdez, 1995, p.137). Para el mismo autor (1982), la coherencia partiría, antes que de su realización lingüística, de la intención del hablante, Casco (2000). “[...] *el texto no es coherente porque las frases que lo componen guarden entre sí determinadas relaciones, sino que estas relaciones entre frases existen precisamente por la coherencia del texto [...] ¿En qué se basa la coherencia como propiedad del texto? Si no la podemos buscar en la estructuración superficial, es evidente que sus causas deberán hallarse en las estructuras profundas del texto. Estas estructuras profundas no son básicamente de carácter sintáctico o semántico, al contrario que la cohesión, sino fundamentalmente pragmático.*” (Bernárdez, 1982, pp. 157:158)

En el sentido anterior, en este trabajo se asume que la coherencia de un texto dependería, entre otros factores, de la capacidad de quien produce o interpreta un texto, o sea que un texto puede resultar coherente o incoherente según las competencias de los sujetos. “ *Según Charolles (1987), la coherencia está ligada a la posibilidad de dar sentido, es lo que hace que un texto tenga sentido para los usuarios, debiendo entenderse por tanto como un principio para interpretar el texto, en una situación de comunicación que tiene que ver con la capacidad del receptor para decodificar y construir su sentido.*” (De Gregorio de Mac, 1996, p. 43). En correspondencia con lo expresado, en el análisis de la coherencia se tiene en cuenta la *competencia textual*.

### 2.3. Algunas consideraciones acerca de la tarea que se realizó

El aspecto pragmático es fundamental en este estudio, pues la tarea realizada se lleva a cabo en un determinado “contexto” de comunicación<sup>6</sup> e interacción social. Desde el punto de vista del analista que ha

---

<sup>4</sup> Algunos autores Halliday y Hasan llaman Cohesión. 1976. “Cohesion en English”. New York. Longman.

<sup>5</sup> Aquí concebida como una *isotopía semántica*, la que permite estudiar las redundancias formales de contenido; a diferencia de la isotopía que se extiende no sólo al plano del contenido sino también al plano de la expresión. (Lozano, Peña-Marín y Abril, 1993).

<sup>6</sup> La comunicación lingüística puede entenderse, provisionalmente, del siguiente modo: “Un productor P desea transmitir a un receptor R un mensaje M dentro de un contexto C; para ello emite elementos lingüísticos: un texto T. El receptor R, por su parte, percibe T y a través de él intenta acceder al mensaje M.” (BERNÁRDEZ, 1995, p. 133)

elegido un texto<sup>7</sup> en particular, que versa sobre un contenido que no ha sido abordado escolarmente pero que forma parte de temas de divulgación cotidiana. También desde los alumnos que interpretarán el texto base y elaborarán otro texto que dé cuenta de la estructura global del mismo y luego, nuevamente desde el analista quien interpretará y analizará si las macroestructuras encontradas están de acuerdo con las del texto base y no se desvirtúa su sentido. Los alumnos tendrán que ir reduciendo la información, limitándose a lo fundamental, hasta llegar al “núcleo” o al “tema” del mismo. Cabe aclarar que el criterio de lo que sería una recuperación “correcta” del sentido del texto es relativo y tiene que ver con un consenso mínimo, socialmente establecido por una comunidad científica, acerca del sentido básico de un texto. La lectura resulta de una interacción particular entre texto y lector; por lo tanto no cabe esperar que todos los estudiantes realicen el mismo resumen.

Se tiene en cuenta además, que el texto base se caracteriza por una estructura esquemática (superestructura) que identifica al texto como argumentativo, con lo cual a la hora de elaborar los alumnos el resumen posiblemente sigan el esquema identificado en el texto original.

Por último, es necesario aclarar que los alumnos no han trabajado con ninguna bibliografía que verse sobre la elaboración de resúmenes.

### 3. Formulación de la hipótesis teórica

Siendo que la coherencia es la organización mínima del texto a partir de la cual es posible recuperar (interpretativamente) un significado, un sentido global del texto, y que permite acceder a otras interpretaciones; se supone entonces que los alumnos conseguirían elaborar discursos argumentativos “coherentes” para que el docente pueda acceder a una interpretación del significado del mismo.

## 4. Metodología

El método de investigación se basó en el análisis del discurso (lingüística textual) orientado por los trabajos de Van Dijk (1998, 1996a, 1996b), y en los análisis del texto de Bernárdez (1982, 1995).

El análisis que se realizó es de carácter cualitativo y descriptivo. Se utilizó tal diseño pues se intentó identificar y describir la coherencia en las producciones escritas de un grupo de estudiantes de 1 año de polimodal.

### 4.1. Sujetos participantes

Se seleccionó un grupo de veintitrés estudiantes de primer año de un polimodal con orientación en Ciencias Naturales.

---

<sup>7</sup> El analista en el momento de selección del texto ha realizado una contextualización del mismo así como un estudio del contexto en el cual se va a estudiar el texto; teniendo en cuenta los saberes previos de los alumnos.

## 4.2. Corpus

El corpus está constituido por discursos escritos. Los mismos fueron elaborados por alumnos de primero de polimodal, en una clase de Física, como respuesta a la tarea propuesta por el docente. La misma consiste en la elaboración de un resumen que reconstruya, a partir de un texto base que versa sobre la energía, la estructura global del mismo.

- Texto base: corresponde a un texto perteneciente al libro Física I de editorial Estrada, de una extensión de una página (ver anexo).
- Textos producidos por los alumnos.

### 4.2.1. Procedimiento seguido para la recolección de los datos

La elaboración de los discursos se realizó a mediados del año escolar, antes de comenzar con el tema "Energía" con el fin de analizar si este grupo de alumnos podía elaborar discursos coherentes.

Se le entregó a cada alumno el texto base con consignas en las que se le solicitaba la elaboración de un resumen de no menos de diez renglones. Se dieron, oralmente, pautas generales sobre los términos que podría incluir.

## 4.3. Tratamiento de los datos

Teniendo en cuenta el marco teórico de referencia elaborado se confeccionaron tablas (Ver tablas 1, 1ª, 2 y 3) que han probado su validez y confiabilidad en otras investigaciones sobre comprensión de textos (Islas de León, 2005) con ciertas modificaciones acordes al trabajo.

- La tabla 1 contiene, como subcategorías, la macroestructura global (Meg) subdividida en otras macroestructuras de nivel inferior. En la misma se representa la cantidad de alumnos que las ha identificado en forma correcta, parcialmente correcta, incorrecta o que no las ha identificado. Esta tabla tiene asociada la tabla 1ª que representa los porcentajes de alumnos que han logrado identificar las macroestructuras en forma correcta<sup>8</sup>, parcialmente correcta e incorrecta.
- La tabla 2 contiene como subcategorías los indicadores de la microestructura o coherencia local, reduciéndose la misma a una mirada desde nuestro campo disciplinar (Física), a la existencia de incoherencia y al número de trabajos que la presentaba.
- La tabla 3 representa la organización esquemática del texto, la superestructura, con las subcategorías hipótesis, justificación y conclusión. También en esta tabla se representa la cantidad de alumnos que las ha identificado y la forma en que lo ha hecho.

---

<sup>8</sup> Al decir *correcto* se hace referencia a un manejo de las macroestructuras, cometiendo a lo sumo un error; con la leyenda *parcialmente correcto* se hace referencia a que se cometen de 2 a 3 errores en la localización de las macroestructuras; con *incorrecto* a que se cometen 4 o más errores y con *ausente* a la no localización de las mismas

## 5. Análisis de los resultados

En la tabla 1 se presenta el análisis realizado de los resúmenes, pudiéndose identificar cuáles macroestructuras fueron reconocidas y con qué nivel de desempeño. Es necesario notar, que en la primera fila de la tabla, correspondiente a la ME g, que sólo fue detectada en forma aceptable por un alumno. Es decir, que sólo un alumno fue capaz de construir una proposición en la que se identificara de alguna manera la hipótesis, la justificación y la conclusión.

Se puede observar que, a pesar de que se logra una identificación de las macroestructuras en general, la macroestructura denominada ME4 que forma parte de la justificación, no ha sido tomada en cuenta por la mayoría de los alumnos y está ausente en sus resúmenes.

Respecto a la tabla 1.º, un 48% identifica las macroestructuras, un 26% demuestra un manejo parcialmente correcto de las mismas y otro 26% demuestra un manejo incorrecto (contempla las ausencias).

TABLA 1

MACROESTRUCTURA	NIVEL DE DESEMPEÑO			
	<i>Correcto</i>	<i>Parcialmente correcto</i>	<i>Incorrecto</i>	<i>Ausente</i>
ME g	1	1	0	21
ME1	17	3	0	3
ME2	17	2	0	4
ME3	14	2	1	6
ME4	10	1	0	12
ME5	12	6	2	3

TABLA 1.º

TOTALES	N.º DE ALUMNOS
Correcto (de 0 a 1 error)	11
Parcialmente correcto (de 2 a 3 errores)	6
Incorrecto (de 4 errores hasta la ausencia)	6

En relación con la tabla 1, la tabla 3 representa lo que se había anticipado en el apartado 2.3, los alumnos siguieron en la construcción de sus resúmenes un esquema básico propio del texto original.

Sin embargo, lo que se deriva de las mismas es que, de las tres macrorreglas de Van Dijk, los alumnos utilizan, en general, la supresión, no logrando construir una macroposición de índole general. En relación con lo anterior, se encontraron resúmenes bastante extensos y con un alto grado de redundancia, lo que lleva en algunas ocasiones a ciertas contradicciones.

TABLA 3

SUPERESTRUCTURA	NIVEL DE DESEMPEÑO			
	<i>Correcto</i>	<i>Parcialmente incorrecto</i>	<i>Incorrecto</i>	<i>Ausente</i>
Hipótesis	16	2	0	5
Justificación	18	2	0	3
Conclusión	16	4	0	3

También se encontró que hubo información que fue interpretada de forma incorrecta, con lo cual las macroposiciones fueron catalogadas como parcialmente correctas. Sin embargo, a pesar de que en la mayoría de los casos analizados son identificadas las distintas partes de la argumentación, se encuentra que en algunos casos la información ha sido mal interpretada. Por ejemplo, encuentran la macroestructura que corresponde a la conclusión pero mal interpretan la misma, por lo tanto, en su producción se localiza una conclusión que no está de acuerdo del todo con la expresada en el texto base.

Por último, se encontró, de acuerdo al trabajo de Sánchez y Carlosiano (2004): *Sobre el estudio de caso del resumen de un texto argumentativo*, que sólo 3 alumnos utilizan lo que se denomina *anclaje*<sup>9</sup>.

Respecto a la tabla 2, desde nuestro campo disciplinar, se encontró que en las construcciones existían incoherencias, por ej. *"También en el texto se plantea que cuanto mayor<sup>10</sup> eficaz sea un sistema, se degrada menos energía, de lo contrario, mientras menos eficaz sea un sistema se absorbe mucha más energía que implica la reducción de la contaminación y se aprovechan más los recursos naturales"*

En el texto anterior la contradicción está explícita cuando dice que si *"más eficaz es un sistema se degrada menos energía"*, pero luego expresa que *"mientras menos eficaz...se absorbe mucha más energía que implica la reducción (...) y se aprovechan más los recursos naturales"*.

Otro ejemplo es el siguiente: *"Cuando se utiliza energía para diferentes actividades humanas, el ambiente se ve afectado de alguna manera. Estos cambios tienen impactos ambientales, como la contaminación pero también desde el punto de vista termodinámico buscan un mayor rendimiento en el uso de energía"*.

En el texto precedente, cuando se expresa *"buscan un mayor rendimiento en el uso de energía"* se refiere a *"los cambios"*, lo cual no es coherente con el texto.

También se hallaron errores de conexión los cuales se refieren a la falta de coherencia local, como una falta de concordancia entre oraciones, mal uso de conectores y pronombres.

<sup>9</sup> El término anclaje se refiere a aquella parte del texto que abre el resumen y dispone al lector acerca del tema del texto.

<sup>10</sup> La transcripción es textual.



TABLA 2

MICROESTRUCTURA	CANTIDAD
Incoherencia	14
Trabajos totales	23

## 6. Conclusiones

- Se cree necesario trabajar la actividad de resumir. Los alumnos no consiguen recortar la información que no resulta prescindible y se producen textos demasiado extensos. Esto nos deja incertidumbre en cuanto a si se ha podido captar la estructura global del texto; es decir, su significado profundo.
- En relación con lo anterior, parecería que en los textos analizados no se evidencia la utilización de las reglas de construcción y generalización. Se podría pensar en la posibilidad de enseñadas de manera específica, en virtud de su utilidad.
- Se encontraron ciertas incoherencias a lo largo de las producciones, que se evidencian en un incorrecto manejo de los mecanismos que operan en la estructura lineal como la referencia, la elipsis, la conjunción y la reiteración.

## 7. Implicaciones pedagógicas

- La actividad de elaborar un resumen, construyendo y re-construyendo el tema global de un texto es una tarea básica y fundamental en todas las disciplinas. Se trata de la elaboración de un texto que preserve las ideas importantes del texto base presentándolas en forma coherente. Se reconoce la posibilidad de trabajar su enseñanza.
- En relación con lo anterior, se supone que si el alumno puede encontrar la estructura global de un texto, y expresarla en un texto coherente, con la utilización de términos propios y también respetando la terminología propia de la disciplina; esto sería un indicador de una cierta comprensión por parte del alumno.
- Una de las variables que se maneja es el tipo de consigna que se elabora y propone en una actividad. Para un estudio posterior y con el objetivo de mejorar los resultados, se proyecta modificar la consigna, en la cual no sólo se establezca un tope mínimo de renglones que debe contener el resumen sino también el máximo.
- En relación con la incoherencia encontrada en las producciones, se piensa en proponer la implementación de preguntas que ayuden o guíen la reflexión y análisis por parte de los estudiantes. Se supone que esto disminuiría la construcción de interpretaciones que no estén de acuerdo con las del texto base. Se podría realizar con dos grupos, en uno con las preguntas guías y en el otro sin ellas, para analizar si hay diferencias.

## Bibliografía

- BAJTIN, Mijail (1992): *Estética de la creación verbal*. México. Siglo XXI.
- BERNARDEZ, Enrique (1982): *Introducción a la Lingüística del texto*. Madrid. Espasa Calpe. S.A.
- (1995): *Teoría y epistemología del texto*. Madrid. Cátedra.
- CASCO, Miriam (2000): “Capacitación Docente. Educación General Básica”. Cap. II. “Elementos de gramática textual”. En: *Lenguaje: Procesos mentales*. Tandil. U.N.C.P.B.A.
- DE GREGORIO DE MAC, María Isabel (1996): *Coherencia y cohesión en el texto*. Buenos Aires. Plus Ultra.
- ECO, Umberto (1993): *Lector in fábula*. Barcelona. Lumen.
- HALLIDAY, Michael, y HASAN, Ruqaiya (1976): *Cohesión in English*. New York. Longman
- ISLAS DE LEÓN, Benjamín (2005): “Comprensión de textos a través de la producción escrita por estudiantes universitarios”. En: Revista: *Episteme*. N.º 6. Año 2. Campus Querétaro. Universidad del Valle de México. <[http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero5-05/reportes/a\\_comprension.asp](http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero5-05/reportes/a_comprension.asp)> [Marzo, 2008]
- LOTMAN, Iuri (1996): *La semiósfera*. Madrid. Cátedra
- LOZANO, Jorge; PEÑA-MARIN, Cristina, y ABRIL, Gonzalo (1993): *Análisis del discurso. Hacia una semiótica de la interacción textual*. Madrid. Cátedra.
- RUBINSTEIN, J., y TIGNANELLI H. (1999): *Física I. La energía en los fenómenos físicos*. Buenos Aires. Estrada.
- SÁNCHEZ, Ida Sonia, y CARLOSANO, María Cristina (2004): *Estudios sobre la argumentación*. San Miguel de Tucumán. Magna.
- VAN DIJK, Teun (1998): *Texto y contexto; semántica y pragmática del discurso*. Madrid. Cátedra.
- (1996a): *Estructuras y funciones del discurso; una introducción interdisciplinaria a la lingüística del texto y a los estudios del discurso*. México. Siglo XXI.
- (1996b): *La ciencia del texto*. Barcelona. Paidós.

\* \* \* \* \*

## ANEXO

CONSIGNA DEL TRABAJO: Luego de la lectura de “La termodinámica y la preservación del ambiente”<sup>11</sup> elabora un *resumen* de no menos de diez líneas con las siguientes condiciones:

- De elaboración propia, sin la presencia de frases textuales.
- Que incluya los términos *energía-degradación-impacto sobre el ambiente-eficiencia*.
- Que contenga, además, lo que conoces acerca de la energía, sus distintas manifestaciones y la conservación de la misma.

<sup>11</sup> RUBINSTEIN, J., y TIGNANELLI, H. (1999): *Física I. La energía en los fenómenos físicos*. Editorial Estrada, p..97.

[ Conocimiento físico | Tecnología y sociedad ]



**La Termodinámica y la preservación del ambiente**

La energía utilizada para usos humanos (domésticos, industriales, de comunicación, de recreación, etc.) produce perturbaciones en el ambiente que, según los casos, pueden ser más o menos graves, pero que siempre tienen algún impacto ambiental.

Si bien el llamado impacto ambiental suele estar relacionado con problemas de contaminación, el enfoque termodinámico apunta directamente al logro de un mayor rendimiento en el uso de la energía, que, efectivamente, trae como consecuencia una reducción de la contaminación y una mayor preservación de los recursos naturales.

El Segundo Principio de la Termodinámica indica que cuando un sistema trabaja, necesariamente parte de la energía absorbida para realizar ese trabajo no puede ser utilizada y se degrada. Se puede establecer, entonces, que cuanto más eficiente sea un sistema, menos energía se degradará.

En general, la utilización que se hace de la energía es bastante ineficiente. Por ejemplo, algunas determinaciones realizadas en los Estados Unidos muestran que en ese país solo se utiliza el 16 % de la energía producida comercialmente (eléctrica y obtenida a partir de los derivados del petróleo). El 41 % corresponde a lo que se degrada indefectiblemente, según el segundo principio, pero el 43 % restante se degrada por factores que podrían evitarse o minimizarse.

¿Cómo se podría mejorar la situación? La respuesta a esta pregunta tiene dos partes:

- La primera es bastante obvia: la Tecnología debe buscar sistemas más eficientes; además, las personas tienen que optar por usar esas tecnologías siempre que les

sea posible y procurar, en todos los casos, que los sistemas funcionen bien. Por ejemplo, el rendimiento de los automotores actuales es mayor que el que tenían vehículos similares hace unos años. A igualdad de potencia, existen sistemas de iluminación más eficientes que otros. Mantener en buen estado un automóvil, una máquina industrial o una simple cocina doméstica también implica mayor eficiencia.

- La segunda respuesta a la pregunta anterior es menos conocida: existen formas de energía mucho más organizadas que otras. La degradación de la energía es, precisamente, la tendencia a la desorganización o al aumento de la entropía.

Es posible hablar de calidades diferentes de la energía. La energía nuclear, o incluso la eléctrica, son formas de energía muy organizadas; en cambio, la energía interna de un gas o de una mezcla de gases —como la que constituye el aire— se presenta desorganizada. La transformación de energía muy organizada en muy desorganizada produce una fuerte degradación en su utilidad; en otras palabras, produce un fuerte aumento en la entropía del universo.

Si se utiliza la energía nuclear de un reactor para que después de muchas transformaciones produzca el calenta-

miento del aire de una habitación mediante una estufa eléctrica, se habrá pasado de una forma muy organizada de energía a otra desorganizada. Desde el punto de vista de la Termodinámica, habría que tener criterios más selectivos en el uso de la energía y no utilizar las formas más organizadas para trabajos que se pueden realizar con las formas menos organizadas.

*Cuando el motor de un auto está en mal estado no solo contamina el ambiente y gasta más combustible, sino que, además, produce un aumento innecesario de la entropía del universo.*

