

ANÁLISIS DE LA COHESIÓN LÉXICA EN EL TEXTO CIENTÍFICO.

M^a ÁNGELES GARCÍA DE SOLA

Universidad de Granada

RESUMEN: *El presente estudio tiene como objetivo investigar si la cohesión léxica de un texto – un hecho objetivo y medible – contribuye a la coherencia del mismo – un hecho subjetivo que depende de la interacción entre el texto y el saber enciclopédico que supuestamente comparten emisor y receptor. Para su análisis hemos seleccionado un texto científico extraído de la revista académico-educacional Education in Chemistry.*

Después de realizar un análisis exhaustivo y detallado de todas las relaciones de repetición léxica establecidas entre las oraciones dicho texto científico, observaremos la posibilidad de confeccionar varios resúmenes que contengan la información fundamental de dicho texto teniendo en cuenta sólo aquellos segmentos textuales en los que el léxico haya funcionado como recurso cohesivo.

PALABRAS CLAVE: *cohesión, coherencia, léxico, resumen, texto científico.*

ABSTRACT: *The main aim of this paper is to investigate whether lexical cohesion – an objective and therefore measurable characteristic of a text contributes to its coherence – a subjective characteristic which depends on the interaction between the text and the encyclopaedic knowledge that is supposed to be shared by the writer and the reader. We have selected a scientific text extracted from Education in Chemistry – an academic educational journal.*

After performing a comprehensive analysis of the relationships stated by lexical repetition between the sentences in this scientific text, we will observe whether it is possible to create summaries of the content of the text, taking into account only the textual segments in which the lexis has functioned as a cohesive device.

KEY WORDS: *Cohesion, coherence, lexis, summary, scientific text.*

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre la cohesión textual dentro del área del Inglés para Fines Específicos han estado basados fundamentalmente en el análisis de frecuencia de los recursos cohesivos, sobre todo a partir de la clasificación realizada por Halliday y Hasan (1976). Así, los estudios sobre la cohesión han proliferado en los últimos años, al mismo tiempo que en la enseñanza de ESP (*English for Specific Purposes*) es frecuente dedicar unidades de aprendizaje completas al reconocimiento y producción de los distintos recursos cohesivos disponibles en la lengua inglesa y utilizados en el discurso académico. Cómo funcionan estos

recursos y qué lugar ocupan en la descripción del texto siguen siendo cuestiones de interés para los lingüistas y las investigaciones realizadas en este campo nos han ofrecido interesantes y valiosas aportaciones.

Sin embargo, la cohesión léxica, que puede revelar información crucial sobre la elección de palabras por parte del escritor en el proceso de confección de su escrito, no ha sido suficientemente analizada con el objeto de explorar su función organizativa dentro de un texto. Como afirma Carter (1998: 85), “analysis of the kinds of textual relations and patterns realized by vocabulary remains a major lexical research goal”. En este sentido, el presente trabajo aplica un sistema de análisis basado en el léxico y su función cohesiva en el discurso científico. Lo que lo distingue de estudios anteriores sobre la cohesión es que la atención se centra no sólo en la identificación de las unidades léxicas cohesivas presentes en el texto, sino también en observar cómo éstas se combinan para organizar y estructurar la información textual.

La cohesión léxica se puede definir de una forma amplia como la manera en que ciertas unidades léxicas conectan una oración con las anteriores y posteriores, la coherencia se define como la capacidad de evaluación del texto por parte del lector. Por lo tanto, la cohesión léxica es una propiedad lingüística del texto observable y medible, mientras que la coherencia es subjetiva y depende de la interacción del lector con el texto.

No existe un acuerdo general entre los lingüistas sobre si coherencia y cohesión deben considerarse como dos conceptos aislados o íntimamente interrelacionados. Así, mientras Widdowson (1978), de Beaugrande y Dressler (1981) y Brown y Yule (1983) piensan que coherencia y cohesión constituyen dos aspectos separados, Hoey (1991) – en la línea de Winter (1979), Hasan (1985) y Phillips (1985) – opina que ambos aspectos están relacionados y que es la presencia de estas repeticiones léxicas la que permite que un lector sea capaz de interpretar las proposiciones de una forma apropiada y captar la coherencia del texto.

El modelo de análisis de patrones léxicos que Hoey (1991) propone para apoyar su tesis se basa en que la repetición de unidades léxicas presentes en oraciones adyacentes y no adyacentes de un texto crea un entramado de interrelaciones semánticas que organiza y estructura la información textual. Dicho modelo se encamina a armonizar tres investigaciones realizadas sobre la cohesión. La primera se apoya en el trabajo de Hasan (1985) y se centra fundamentalmente en observar cómo las cadenas léxicas se interrelacionan. La segunda se basa en el trabajo de Winter (1979) y, en particular, en la presunción de que la repetición constituye la base fundamental de la cohesión. Finalmente, siguiendo a Phillips (1985), identifica las relaciones cohesivas léxicas que se establecen entre las oraciones próximas y/o distantes del texto.

En nuestra opinión, el análisis de la cohesión léxica en el discurso científico podría ser de gran interés, ya que nos proporcionaría una visión más precisa de la estructuración de dicho discurso y, a su vez, nos ofrecería sugerentes implicaciones metodológicas y didácticas. El objetivo de este estudio es, pues, observar si la cohesión léxica organiza el contenido semántico de la información textual y, por lo tanto, si efectivamente la cohesión léxica está relacionada con la coherencia. Para ello, aplicaremos el modelo de análisis de patrones léxicos propuesto por Hoey (1991) y observaremos si es posible confeccionar resúmenes que contengan la información fundamental del texto original mediante cuatro formas:

1) Eliminando las oraciones marginales, entendiendo por éstas las que no establecen repeticiones con el resto de oraciones.

2) Combinando las oraciones centrales, entendiendo por éstas las que establecen más repeticiones con el resto de oraciones del texto.

3) A partir de la oración principal, entendiendo por ésta la que establece un número mayor de repeticiones con las oraciones posteriores del texto.

4) A partir de la oración concluyente, entendiendo por ésta la que establece un número

mayor de repeticiones con las oraciones anteriores del texto.

El texto seleccionado para su análisis pertenece al campo de las Ciencias Químicas y ha sido extraído de la revista educacional *Education in Chemistry*, cuyo objetivo comunicativo es ilustrar de forma sencilla nuevos descubrimientos, procesos, métodos o técnicas para su posible utilización en el aula o de lectura complementaria para los alumnos y está dirigida a una comunidad discursiva integrada por profesores y alumnos con un conocimiento general de las Ciencias Químicas. Por otro lado, las variables del contexto situacional – campo, tenor y modo – pertenecientes al registro nos ofrecen una visión complementaria del texto en cuestión. La siguiente tabla muestra dichas variables:

(1)

Campo	Tenor	Modo
Química general	De profesor o investigador a profesor y alumno	▪ Escrito ▪ Perteneciente a revistas educativas ▪ Información visual: fotografías y diagramas

Tabla 1: Variables del contexto situacional

2. METODOLOGÍA

El sistema de análisis propuesto por Hoey (1991) para captar las relaciones entre oraciones se basa en dos nociones clave. La primera es la de enlace (*link*), que ocurre siempre que hay repetición de una unidad en dos oraciones, ya sean éstas contiguas o no. La segunda noción es la de conexión (*bond*), que ocurre siempre que exista un número suficiente de enlaces entre oraciones. Dicho número no debe ser inferior a tres enlaces, debido a que existe una gran probabilidad de que un número elevado de oraciones aparezca relacionado por dos

enlaces. Los tipos de repetición que hay que tener en cuenta a la hora de considerar que una unidad léxica está en relación de repetición con otra son los siguientes:

2. 1. Repetición simple (rs)

Dos unidades léxicas que son idénticas o dos unidades similares cuya diferencia se deba sólo al funcionamiento gramatical de la lengua. La repetición de unidades gramaticales – determinantes, preposiciones, auxiliares, negativas, coordinadores, subordinadores y marcadores del discurso – no se tratarán como repetición, ya que nuestro objetivo es la repetición léxica y observar si ésta contribuye a establecer relaciones entre oraciones. Por lo tanto, tener en cuenta también la repetición de unidades gramaticales nos puede llevar a confundir dicho objetivo.

Un ejemplo de repetición simple lo encontramos en las siguientes unidades léxicas enmarcadas de las oraciones 5 y 6:

(2)

5. If you <u>apply</u> enough <u>pressure</u> to some gases while <u>heating</u> them they liquefy but keep their <u>gaseous</u> <u>energy</u> .
6. Conversely, <u>heating</u> some liquids while you <u>apply</u> <u>pressure</u> gives them <u>gaseous</u> <u>energy</u> but without losing their density.

Cuadro 1: Repetición simple

2. 2. Repetición compleja (rc)

Dos unidades similares que comparten el mismo morfema, o dos unidades idénticas con diferente función gramatical. Por ejemplo, *liquefy* en la oración 5 establece una relación de repetición compleja con *liquids* en la oración 6:

(3)

5. *If you apply enough pressure to some gases while heating them they **liquefy** but keep their gaseous energy.*
6. *Conversely, heating some **liquids** while you apply pressure gives them gaseous energy but without losing their density.*

Cuadro 2: Repetición compleja

2. 3. Paráfrasis simple (ps)

Dos unidades que pertenecen a la misma categoría gramatical y siempre que ambas se puedan sustituir en el contexto. Por ejemplo, las unidades léxicas *curious* y *strange* en las oraciones 3 y 4 respectivamente establecen una relación de paráfrasis simple:

(4)

3. *Supercritical fluids while still **curious** are now being used to destroy toxic waste, make industrial chemicals without toxic and highly flammable volatile organic compounds (VOCs) and are even making it easier to take your medicine.*
4. *So what are these **strange** materials and why are they so supercritical?*

Cuadro 3: Paráfrasis simple

2. 4. Paráfrasis compleja (pc)

Este tipo de repetición queda restringido a dos posibilidades. En primer lugar, antónimos que no compartan el mismo morfema léxico. Por ejemplo, las unidades léxicas *keep* y *losing* en las oraciones 5 y 6, respectivamente, establecen una relación de paráfrasis compleja de antonimia:

(5)

5. If you apply enough pressure to some gases while heating them they liquefy but **keep** their gaseous energy.
6. Conversely, heating some liquids while you apply pressure gives them gaseous energy but without **losing** their density.

Cuadro 4: Paráfrasis compleja de antonimia

En segundo lugar, cuando existe una unidad léxica intermedia que establece una repetición compleja con otra y a su vez establece una repetición de paráfrasis simple o de antonimia con una tercera. Por ejemplo, *make* en la oración 31 y *production* en la oración 32 establecen una relación de paráfrasis compleja, ya que la unidad intermedia sería *produce* que cumple el criterio de establecer una relación de paráfrasis simple con *make* y una relación de repetición compleja con *production*:

(6)

31. They have discovered that they can **make** organometallic compounds such as metal carbonyls, many of which are too unstable to prepare by conventional methods.
32. Metal carbonyls are used in various industrial reactions as catalysts for speeding up the **production** of simple materials such as formic acid and formaldehyde and more complex compounds, like pharmaceuticals and polymers.

Cuadro 5: Paráfrasis compleja de unidad intermedia

2. 5. Hiponimia y co-referencia (hip)

Si la unidad léxica más específica, hipónimo, precede a la más general, hiperónimo. Por ejemplo, *benzene* en la oración 1 y *solvent* en la oración 2, ya que la unidad léxica *solvent* contiene la unidad léxica *benzene*:

(7)

1. *Decent decaffeinated coffee has been around since 1960s, when chemist Kurt Zosel found an alternative to using the toxic and unpleasant tasting benzene to extract the caffeine.*
2. *He discovered that a 19th century chemical curiosity, known as a supercritical fluid (SCF), could dissolve out the caffeine but leave no solvent residue.*

Cuadro 6: Hiponimia

2. 6. Unidades textuales (ut): sustitución (s), deixis (d), elipsis (e)

Estas unidades textuales se diferencian de las unidades léxicas en que dependen de otros elementos para su interpretación y no tienen significado por ellas mismas. Su función es sustituir las unidades léxicas. Dentro de ellas incluimos los pronombres personales, los demostrativos y la elipsis.

2. 7. Relaciones triangulares (tr)

Si una unidad léxica (a) establece un enlace con otra unidad léxica (b) que está relacionada con otra (c), la unidad léxica (a) estará relacionada con la unidad léxica (c). Por ejemplo, *supercritical water* en la oración 13 y *supercritical carbon dioxide* en la oración 21 establecen una relación de repetición triangular, ya que ambas están relacionadas con *SCFs* en la oración 30:

(8)

13. Amazingly, oxygen dissolved in supercritical water supports 'flameless' combustion.
21. Joseph DeSimone's group at the University of North Carolina in Chapel Hill, for example, is using supercritical carbon dioxide to make new types of fluorine-containing polymer.
30. Martyn Poliakoff and his team at the University of Nottingham, meanwhile, are exploring how SCFs can help them make new industrial catalysts

Cuadro 7: Relaciones triangulares

Consideraremos dudosas las relaciones establecidas por los pronombres de primera y segunda persona cuando presentan una referencia exofórica. Por ejemplo, *you* en las siguientes oraciones:

(9)

5. If you apply enough pressure to some gases while heating them they liquefy but keep their gaseous energy.
6. Conversely, heating some liquids while you apply pressure gives them gaseous energy but without losing their density.

Cuadro 8: Referencia exofórica

Por último, una unidad léxica en una oración sólo puede establecer un enlace con otra unidad léxica en otra oración. El orden de prioridad en caso de que una unidad léxica esté relacionada con dos elementos léxicos es el siguiente:

(10)

- repetición simple
- repetición compleja
- paráfrasis simple
- paráfrasis compleja de antonimia

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- otros tipos de paráfrasis- sustitución- hponímia / co-referencia- elipsis |
|--|

Cuadro 9: Orden de prioridad en los enlaces

3. PROCEDIMIENTO

Una vez realizado el análisis detallado y minucioso de todas las relaciones de repetición que establecen las unidades léxicas entre oraciones, éstas se contabilizan y presentan en forma de matriz. Existen dos tipos de matrices: las que detallan las unidades léxicas que establecen enlaces y las que recogen el número total de enlaces entre oraciones. Dichas matrices se construyen dibujando una serie de columnas y filas, una para cada oración del texto. Las columnas se enumeran empezando con la primera oración del texto, mientras que las filas se enumeran a partir de la segunda oración del texto. Las celdas resultantes se completan con las unidades léxicas que establecen enlaces entre pares de oraciones o con el número total de enlaces. Las siguientes figuras 1 y 2 reproducen los dos tipos de matriz con las cuatro primeras oraciones del texto seleccionado para su análisis:

(11)

1			
2	rc. <i>chemist</i> – <i>chemical</i> s. <i>Zosel</i> – <i>he</i> hip. <i>benzene</i> – <i>solvent</i> rs. <i>caffeine</i> – <i>caffeine</i>	2	
3	rc. <i>chemist</i> – <i>chemicals</i> rs. <i>using</i> – <i>used</i> rs. <i>toxic</i> – <i>toxic</i> hip. <i>benzene</i> – <i>VOCs</i>	rc. <i>chemical</i> – <i>chemicals</i> rc. <i>curiosity</i> – <i>curious</i> rs- <i>supercritical</i> – <i>supercritical</i> rs. <i>fluid</i> – <i>fluids</i> tr. <i>solvent</i> – <i>VOCs</i>	3
4		pc. <i>curiosity</i> – <i>strange</i> (<i>curious</i>) rs- <i>supercritical</i> – <i>supercritical</i> hip. <i>fluid</i> – <i>materials</i>	rs- <i>supercritical</i> – <i>supercritical</i> hip. <i>fluid</i> – <i>materials</i> psm. <i>curious</i> – <i>strange</i>

1			
2	4	2	
3	4	5	3
4	0	3	3

Figura 2: Matriz con el número de unidades léxicas.

Esto dos tipos de matriz nos ofrecen una valiosa información de cómo el texto está estructurado mediante la cohesión, de cómo las oraciones próximas y lejanas se interrelacionan mediante la repetición del léxico, principalmente de cuáles son aquellas oraciones que comparten un mayor número de enlaces y, a su vez, de la densidad de enlaces a través del texto.

Como se ha señalado anteriormente, consideraremos que existe una conexión entre oraciones cuando exista, como mínimo, tres enlaces entre las mismas. La razón es meramente práctica. Si reducimos este umbral, es posible que una gran mayoría de oraciones aparezcan relacionadas, lo cual no nos va a aportar datos relevantes sobre la cohesión. Phillips (1985) también llegó a la misma conclusión al tomar tres enlaces como mínimo para llegar a resultados significativos. Una vez fijado el umbral se confecciona la siguiente tabla que muestra el número de conexiones que cada oración establece con el resto de oraciones

del texto:

(12)

1. (-,6) [6]	2. (1,5) [6]	3. (2,12) [14]	4. (2,0) [2]	5. (0,3) [3]
6. (1,2) [3]	7. (2,1) [3]	8. (0,6) [6]	9. (4,0) [4]	10. (0,0) [0]
11. (1,1) [2]	12. (1,0) [1]	13. (0,1) [1]	14. (1,0) [1]	15. (0,0) [0]
16. (0,0) [0]	17. (3,5) [8]	18. (2,0) [2]	19. (4,2) [6]	20. (5,6) [11]
21. (4,7) [11]	22. (2,4) [6]	23. (0,0) [0]	24. (0,1) [1]	25. (3,2) [5]
26. (2,1) [3]	27. (2,2) [4]	28. (1,0) [1]	29. (1,0) [1]	30. (3,5) [8]
31. (1,4) [5]	32. (4,2) [6]	33. (1,3) [4]	34. (2,2) [4]	35. (7,1) [8]
36. (8,1) [9]	37. (0,2) [2]	38. (0,0) [0]	39. (0,0) [0]	40. (0,1) [1]
41. (1,2) [3]	42. (1,0) [1]	43. (3,0) [3]	44. (1,1) [2]	45. (6,1) [7]
46. (10,0) [10]	47. (0,0) [0]	48. (0,0) [0]	49. (0,-) [0]	

Tabla 2: Número de conexiones que establecen las oraciones

El primer dato numérico entre paréntesis indica el número de conexiones que la oración establece con las anteriores; el segundo dato numérico entre paréntesis indica el número de conexiones que establece con las posteriores. De esta forma, la oración 2, por ejemplo, establece 1 conexión con una oración anterior y 5 con posteriores. Las rayas que aparecen en las oraciones 1 y 49 indican que no es posible establecer conexiones con oraciones anteriores a la oración primera del texto, ni tampoco establecerlas con las oraciones posteriores a la última oración del texto. Los datos numéricos entre corchetes y en cursiva contabilizan el total de conexiones que cada oración establece con el resto de oraciones del texto.

Este tipo de tabla ofrece una información fundamental para nuestra investigación, ya que muestra qué oraciones presentan un mayor número de conexiones – oraciones centrales – y cuáles establecen 0 conexiones – oraciones marginales –. Además, indica qué oración /

es establecen un mayor número de conexiones con las posteriores – oración principal – y cuáles establecen un mayor número de conexiones con las anteriores –oración concluyente –. En resumen, se obtiene una representación gráfica de lo que este estudio se propone verificar.

Ahora bien, mientras que el criterio para considerar una oración marginal es fijo – 0 conexiones –, no ocurre igual con las oraciones centrales, ya que va a variar dependiendo del tipo de texto. Por ello, optamos por solicitar la ayuda de un especialista en el contenido para fijar las oraciones centrales: el especialista lee el texto original y señala las que, desde el punto de vista de un científico, considera como oraciones fundamentales. Con esta información objetiva se analizan las características propias de las oraciones del texto con respecto a la capacidad de las mismas para generar conexiones entre sí. De esta forma, si una oración seleccionada por el especialista como fundamental no establece suficientes conexiones y existe otra u otras en el texto que parafrasean a la seleccionada por el especialista y presentan un mayor número de conexiones, ésta o éstas serán las elegidas. Igualmente será el especialista el que realice la lectura de los diferentes resúmenes confeccionados para dar validez a los resultados obtenidos.

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La siguiente tabla muestra el número de enlaces que han establecido los pares de oraciones del texto:

(13)

Enlaces	0	1	2	3	4	5	6	7	Total
Pares de oraciones	688	292	101	61	20	10	3	1	1176
%	58'5	24'8	8'5	5'1	1'7	0'8	0'2	0'08	99'7

Tabla 3: Número de enlaces

Podemos observar que de un total 1176 pares de oraciones, más de la mitad no presenta ningún enlace entre ellas y que el número máximo de enlaces entre pares de oraciones es 7.

La siguiente tabla muestra el número de pares de oraciones que han presentado tres enlaces:

(14)

Menos de 3 enlaces	%	A partir de 3 enlaces	%
1076	91'4	100	8'5

Tabla 4: Pares de oraciones con tres enlaces

En este texto en cuestión podemos observar que sólo el 8'5% del total de pares de oraciones del texto presenta tres enlaces.

La siguiente tabla muestra el número de conexiones establecidas por las oraciones y el número de oraciones que poseen dichas conexiones:

(15)

Nº Conexiones	Nº Oraciones	%	Nº Conexiones	Nº Oraciones	%
0	9	18'3	7	1	2
1	8	16'3	8	3	6'1
2	5	10'2	9	1	2
3	6	12'2	10	1	2
4	4	8'1	11	2	4
5	2	4	14	1	2
6	6	12'2			
Total	49	99'4			

Tabla 5: Número de conexiones y oraciones

El número de oraciones que no están conectadas – oraciones marginales – representa el 18'3% del total de oraciones del texto. Dichas oraciones son la 10, 15, 16, 23, 38, 39, 47, 48 y 49. El especialista realiza la lectura del resumen confeccionado sin tener en cuenta las oraciones marginales y confirma que presenta la información fundamental del texto original

La siguiente tabla presenta el número mínimo de conexiones a tener en cuenta para establecer las oraciones centrales:

(16)

Menos de 6 conexiones	%	A partir de 6 conexiones	%
34	69'3	15	30'6

Tabla 6: Número de conexiones

Podemos observar que el número mínimo de conexiones a tener en cuenta para establecer las oraciones centrales ha sido 6. Dichas oraciones son las siguientes: 1, 2, 3, 8, 17, 19, 20, 21, 22, 30, 32, 35, 36, 45 y 46.

La oración principal es la 3 y es la que ha presentado más conexiones con las oraciones

posteriores. Las oraciones 1, 2, 4, 14, 17, 19, 20, 21, 22, 26, 30, 32, 35, 44, 45 y 46 aparecen conectadas con la oración principal.

Por último, la oración concluyente es la 46 y es la que ha presentado más conexiones con las oraciones anteriores. Las oraciones 3, 8, 17, 20, 21, 27, 30, 31, 36, 37, 45 y 46 aparecen conectadas con la oración concluyente.

El especialista en el contenido realiza la lectura de los tres resúmenes – el confeccionado con las oraciones centrales, el confeccionado con la oración principal junto con las oraciones con las que aparece conectada y el confeccionado a partir de la oración concluyente junto con las oraciones con las que está conectada – y confirma que contienen la información fundamental del texto original.

En la siguiente tabla se presenta el porcentaje de oraciones que han constituido un resumen teniendo en cuenta las oraciones marginales, centrales, principal y concluyente:

(16)

Tipo de oraciones	Nº oraciones	Total	%
Marginales	9	49	81'7
Centrales	15	49	30'6
Principal	17	49	34'6
Concluyente	12	49	24'4

Tabla 7: Número de oraciones que contienen los resúmenes dependiendo del tipo de oraciones

En relación con las oraciones marginales, Hoey (1991) sugiere que en algunos textos la proporción de éstas con respecto a las no marginales podría llegar hasta el 50%. En nuestro análisis, como puede observarse en la anterior tabla, el resumen conseguido mediante la eliminación de las oraciones marginales se sitúa en el 81'7%, siendo dicho porcentaje similar al que Hoey (1991) obtiene en su texto analizado (80%). Con respecto a los resúmenes

obtenidos con el resto de oraciones – centrales, principal y concluyente – Hoey (1991) obtiene resultados más reducidos, concretamente con las oraciones centrales obtiene un resumen que representa el 15%, con la oración principal uno que representa el 17'5% y 22'5% y, por último, con la oración concluyente uno que representa el 17'5%.

La razón que podría justificar el que nuestros porcentajes sean superiores a los obtenidos por Hoey (1991) es que su texto pertenece a un manual académico que versa sobre filosofía política, el cual difiere del nuestro no sólo con respecto al área de conocimiento sino también con respecto al objetivo comunicativo y a las variables del contexto situacional. Aún así, podemos señalar que, a excepción del resumen confeccionado con la eliminación de las oraciones marginales, todos los demás no superan el 35% de oraciones del texto original, lo cual nos parece una proporción adecuada para un resumen.

5. CONCLUSIÓN

Como conclusión podríamos señalar que, en el texto analizado, se ha observado que la cohesión sí está relacionada con la coherencia, ya que la mera contabilización de los recursos léxicos cohesivos presentes entre oraciones adyacentes y no adyacentes del texto nos ha permitido realizar varios resúmenes de un mismo texto, todos ellos igualmente válidos en tanto en cuanto recogen la información fundamental del texto original. De igual modo, podríamos afirmar que la cohesión léxica, y no la gramatical, es la que ha desempeñado el papel determinante en la configuración y organización del texto, proveyéndolo de unidad y coherencia.

Es obvio que consideramos que se necesitan investigaciones futuras que apliquen el modelo de análisis de patrones léxicos de Hoey (1991) a más textos del mismo tipo (en

cuanto a género y especialidad) para poder corroborar los resultados aquí obtenidos. Igualmente, creemos necesario investigar si los patrones léxicos pueden variar en función del género al que pertenece el texto y si dichos patrones se realizan en cualquier texto independientemente de la lengua en que dicho texto esté escrito. En nuestra opinión, nos encontramos ante un vasto campo sumamente interesante en el que queda aún mucho por hacer.

6. REFERENCIAS

- Brown, G. y G. Yule, 1983. *Discourse Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carter, R. 1998. *Vocabulary. Applied Linguistic Perspectives*. London: Routledge.
- de Beaugrande, R. y W. Dressler, 1981. *Introduction to Text Linguistics*. London: Longman.
- Halliday, M.A.K. y R. Hasan, 1976. *Cohesion in English*. London: Longman.
- Halliday, M.A.K. y R. Hasan, 1985. *Language, Context and Text: Aspects of Language in a social-Semiotic Perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Hoey, M. 1991. *Patterns of Lexis in Text*. Oxford: Oxford University Press.
- Phillips, M. 1985. *Aspects of Text Structure: an investigation of the lexical organisation of text*. Amsterdam: North-Holland.
- Widdowson, H. G. 1978. *Teaching Language as Communication*. Oxford: Oxford University Press.
- Winter, E. O. 1979. "Replacement as a fundamental function of the sentence in context". *Forum Linguisticum* 4: 95-133.
- Texto analizado: Bradley, D. 2000. "Pressure to change solvents". *Education in Chemistry* 37: 2-3.

7. APÉNDICE

El texto original se presenta con las oraciones numeradas para facilitar su identificación y las repeticiones establecidas entre las mismas.

Texto original

1. Decent decaffeinated coffee has been around since 1960s, when chemist Kurt Zosel found an alternative to using the toxic and unpleasant tasting benzene to extract the caffeine. 2. He discovered that a 19th century chemical curiosity, known as a supercritical fluid (SCF), could dissolve out the caffeine but leave no solvent residue. 3. Supercritical fluids while still curious are now being used to destroy toxic waste, make industrial chemicals without toxic and highly flammable volatile organic compounds (VOCs) and are even making it easier to take your medicine. 4. So what are these strange materials and why are they so supercritical?

5. If you apply enough pressure to some gases while heating them they liquefy but keep their gaseous energy. 6. Conversely, heating some liquids while you apply pressure gives them gaseous energy but without losing their density. 7. These fluids are caught between the liquid and gas phase above a certain critical temperature and pressure - they are supercritical fluids, see Fig 1. 8. Many common chemicals can become supercritical, from carbon dioxide and water to the noble gas xenon.

9. Water, for instance, becomes a supercritical fluid when it is heated above 374°C and put under a pressure of 218 atmos. 10. The fluid looks like a liquid but strangely, on the one hand can be mixed with oil but on the other will no longer dissolve ordinary table salt. 11.

These effects can be explained by the changes in the bonds between water molecules which, in the supercritical state, become weaker than normal. **12.** So, oily molecules can squeeze in between them but they are too weak to hold the sodium and chloride ions from salt. **13.** Amazingly, oxygen dissolved in supercritical water supports 'flameless' combustion. **14.** Scientists at Sandia National Laboratories in New Mexico are using this property to destroy industrial and domestic waste without the need for conventional incineration. **15.** Dissolved salts and metals come out of the solution and can be recycled or disposed of safely, while the organic content is broken down into carbon dioxide and water by the oxidation process. **16.** The process works at lower temperatures than incineration, so there are no nitrogen oxide pollutants produced.

17. Organic chemists from the University of Leeds have also been quick to latch on to Zosel's early discovery and have been using SCFs to extract natural products from plants and other organic materials for years. **18.** Natural flavour molecules, such as vanilla, for instance, can be cleanly extracted from the pod using an SCF. **19.** More recently, though, chemists have turned to SCFs to dissolve reactants that usually need a toxic and flammable VOC or do not dissolve at all.

20. Synthetic chemists are using SCFs in the manufacture of new types of polymer and other molecules that could function as industrial catalysts, thus avoiding the use of harmful solvents. **21.** Joseph DeSimone's group at the University of North Carolina in Chapel Hill, for example, is using supercritical carbon dioxide to make new types of fluorine-containing polymer. **22.** Adding fluorine atoms to a polymer chain is used to make some tough, smooth and chemically inert materials. **23.** Polytetrafluoroethene (PTFE or Teflon) was one of the earliest fluoropolymers, and is still used to coat non-stick frying pans! **24.** Modern fluoropolymers have more high-tech applications, such as acting as 'dry' lubricating layers for the moving parts in computers, eg hard drives, where a drop of oil would wreck the

electronics. **25.** The problem with making these new fluoropolymers, however, is that fluorine atoms have a residual negative charge, which makes them polar so they dissolve best in water. **26.** This makes it difficult to process them further because any other chemicals added will usually be soluble only in organic solvents.

27. DeSimone's team has got around this problem by using supercritical carbon dioxide instead. **28.** The chemists can now control the length of the polymer chains and their precise chemical structure. **29.** This leads to consistent materials for high-tech. aerospace and electronic applications.

30. Martyn Poliakoff and his team at the University of Nottingham, meanwhile, are exploring how SCFs can help them make new industrial catalysts. **31.** They have discovered that they can make organometallic compounds such as metal carbonyls, many of which are too unstable to prepare by conventional methods. **32.** Metal carbonyls are used in various industrial reactions as catalysts for speeding up the production of simple materials such as formic acid and formaldehyde and more complex compounds, like pharmaceuticals and polymers. **33.** Carbonyl compounds in which nitrogen or hydrogen molecules have been substituted for a carbonyl group can catalyse more complex reactions still. **34.** For example, novel piano-stool shaped manganese carbonyls with an attached dihydrogen might be a useful polymerisation catalyst. **35.** The problem in making them is that hydrogen and nitrogen gases do not dissolve well in conventional organic solvents at room temperature so it is hard to add the atoms to the starting molecule. **36.** The Nottingham team, however, has found that hydrogen mixes very well with supercritical carbon dioxide at 80-100atmos, allowing the reaction to add hydrogen or nitrogen atoms as needed to the carbonyl compound.

37. Once the reaction is over, the SCF can be quickly recycled by releasing the pressure and trapping the carbon dioxide gas that escapes. **38.** This is one of the major advantages of SCFs over other solvents. **39.** VOCs, for instance, become contaminated during a reaction

and it is expensive and wasteful to purify them. **40.** SCFs avoid this problem because once they become a gas again they leave behind any impurities,

41. SCFs are also much less viscous than liquid solvents, so they flow more easily through a reaction system. **42.** They can also get into the smallest of crevices and pits inside the reactor system. **43.** By flushing the system with an SCF once a reaction is complete any impurities can be washed out, leaving the system pristine and ready to be used again.

44. But, what about SCFs making it easier to take medicines? **45.** Scientists are now using SCFs to help them make drugs that normally have to be injected work when taken by mouth instead. **46.** A collaborative team from the US, Canada and Norway has found they can make sub-microscopic particles of the immunosuppressant drug cyclosporin, which is used to prevent transplanted organ rejection, by preparing it in supercritical carbon dioxide and then blasting it into normal water by releasing the pressure. **47.** The blast makes billions upon billions of tiny drug particles just fractions of a micrometre in size. **48.** These particles are so small that the researchers hope they will be absorbable by the gut so that patients avoid getting the needle.

49. Amazing what a little warmth and a squeeze will do.