

# El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias

*M<sup>a</sup> Luz Rodríguez Palmero  
Centro de Educación de Adultos a Distancia (C.E.A.D.)  
Santa Cruz de Tenerife*

## Resumen

Este texto tiene por objeto detectar el papel del análisis del discurso en la investigación en enseñanza de las ciencias. Para ello se revisan los conceptos de discurso, lenguaje y análisis del discurso. Posteriormente, se analizan distintas disciplinas que se ocupan de estos tópicos. Finalmente, se observa su utilización en el área, lo que se ejemplifica con algunos artículos de investigación. De esta aproximación se desprende la potencialidad del análisis del discurso, ya que aporta un referente para comprender la conceptualización científica. Se detectan también consecuencias pedagógicas relativas al papel que tiene la explicitación en la construcción de conceptos científicos, así como pautas docentes para lograr su aprendizaje.

## Palabras clave

Discurso, lenguaje, significado, análisis del discurso, aprendizaje de ciencia.

## Abstract

The aim of this text is to detect the role

of discourse analysis in the teaching of science. For that we revise the concepts of discourse, language and discourse analysis. Later, we analyse the different disciplines that deal with these topics. Finally, we observe their use in the area, which is exemplified through certain research articles. From this approach we draw the potential of discourse analysis because it provides a referent to understand scientific conceptualisation. We also detect the teaching consequences related to the role of explicitation in the building of scientific concepts, and the teaching guidelines to get to learn it.

## Key words

Discourse, language, meaning, discourse analysis, learning of science.

## Introducción

El objeto del presente trabajo es detectar y analizar el papel fundamental del lenguaje en el aprendizaje de las ciencias, con la intención de delimitar algunos de los tópicos cuya investigación facilitaría una mejor comprensión de los procesos implica-

dos en dicho aprendizaje. No se pretende un análisis exhaustivo del tema lo que, por otra parte, es inabarcable por su complejidad, sino simplemente una aproximación a los discursos generados en el aula cuando se enseña y se aprende ciencia. Para ello se hace necesario especificar el significado atribuido al propio discurso como concepto, lo que ocupará la primera parte, desde una perspectiva global y no estrictamente centrada en las aulas de ciencias, así como aclarar qué se entiende por análisis del discurso.

Dado que es un tópico multidisciplinar, conviene tratar algunas de las diferentes aportaciones que la bibliografía ofrece al respecto. Lo que se pretende en esta segunda parte no es una revisión profunda, sino solamente la exposición de algunos de los referentes teóricos que fundamentan y justifican el análisis del discurso desde diferentes posiciones. De este modo, podrán delimitarse algunos aspectos metodológicos y principios que favorezcan la planificación de investigaciones posteriores.

Una vez revisado lo que se investiga, en términos globales, en enseñanza de

las ciencias con el concurso del discurso, se revisan y estudian algunos artículos elegidos aleatoriamente con la finalidad de analizar modos concretos de aplicación, estrategias y metodologías centradas en el análisis del discurso en enseñanza de las ciencias.

## El discurso y su análisis

Profundizar en el significado atribuido al discurso como concepto no es tarea fácil ni simple. El discurso es eje central y referencia estructurante de multitud de disciplinas y áreas del conocimiento dispares que lo estudian desde distintas ópticas, lo que nos obliga a adentrarnos en el tema desde la investigación en enseñanza de las ciencias con cautela. Hemos de saber cuál es el conocimiento producido sobre el tema para extraer del mismo los elementos necesarios y suficientes que nos permitan comprender las prácticas discursivas del sistema-aula cuando se enseña/aprende ciencia.

¿Qué es lo que se entiende por discurso? Si recurrimos a distintos diccionarios y enciclopedias de uso corriente, nos encontramos con lo que muestra la Tabla n<sup>o</sup> 1.

Tabla n<sup>o</sup> 1. Definiciones de discurso de diferentes diccionarios y enciclopedias de uso común.

Seco, M. Andrés, O. y Ramos, G. (1999) Diccionario del Español Actual, Lexicología. Ed. Aguilar).	Acción de <b>discurrir</b> // Capacidad de <b>discurrir</b> o pensar // <b>Expresión verbal del pensamiento</b> // Modo de expresarse // (Forma de la oración que depende de la manera de reproducir <b>palabras o pensamientos ajenos o propios</b> ).
Diccionario de la Lengua Española. (1984), vigésima edición.	Facultad racional con que se infieren unas cosas de otras, sacándolas por consecuencia de sus principios o conociéndolas por indicios y señales. // Acto de la facultad discursiva. // Uso de la razón. // Reflexión, raciocinio sobre algunos antecedentes o principios. // Serie de las palabras y frases empleadas para <b>manifestar lo que se piensa o siente</b> . // Razonamiento de alguna extensión dirigido por una persona a otra u otras.
Enciclopedia Larousse, (1983). Ed. Planeta.	Operación intelectual por la que se infieren unas cosas de otras por deducción o inducción. // Acto o facultad de <b>discurrir</b> , <b>razonar</b> o <b>reflexionar</b> . // Lóg.: lenguaje lógico que sirve para <b>desarrollar el pensamiento</b> .
Moliner, M. (1973). Diccionario de Uso del Español, Ed. Gredos.	Curso // <b>Acción de discurrir</b> (pasar) // Facultad o acción de discurrir // Raciocinio // En sentido amplio, conjunto de palabras con que alguien expresa lo que piensa, siente o quiere. // Exposición de su pensamiento que hace alguien en público con fines persuasivos.
Diccionario Hispánico Universal. (1970). Ed. Éxito.	Facultad con que se infieren unas cosas de otras. Uso de la razón. // Reflexión, raciocinio. // Serie de las palabras y frases para <b>manifestar lo que se piensa o siente</b> .

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

Se detecta en estas distintas significaciones un alto grado de ambigüedad (Sáez i Casas, 1999), un conjunto de matices y aseveraciones que muestran la imposibilidad de establecer una definición clara, operativa y universal para el concepto discurso (Michinel y León, 2001). En todos ellos, en cualquier caso, pueden observarse algunos rasgos comunes o coincidencias:

- Se considera el discurso como comunicación del pensamiento.
- Se equipara el discurso a la razón, al razonamiento, a la reflexión y a la inferencia.

Como ya se expresó, son muchas las disciplinas y áreas que prestan atención al discurso. La Figura nº 1 muestra algunas de ellas, así como sus objetos de estudio.

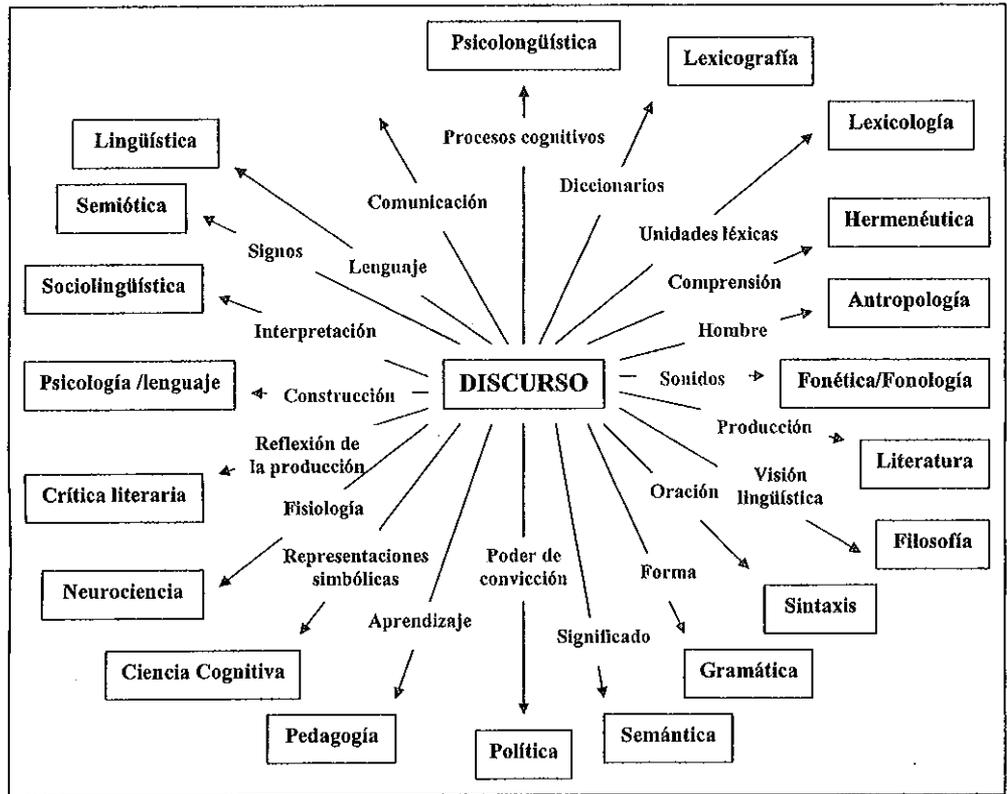


Fig. nº 1. Distintas disciplinas relacionadas con el discurso.

Las disciplinas que se reflejan en la figura anterior tienen en común que se ocupan de un mismo fenómeno: la generación y comunicación del discurso, lo que implica el pensamiento, el lenguaje y la realidad o el mundo. El discurso es un proceso mediador en esa Interacción triádica, ya que es lo que la materializa (Michinel y León, 2001). "Discurso es un término genérico que se refiere a cualquier forma de mensaje verbal extenso e interconectado, ya sea hablado o escrito" (De Vega, Díaz y León, 1999, pág. 271). Al tratar el procesamiento del discurso, estos autores hacen mención de la diferencia considerable que hay entre investigaciones relativas al habla y al texto, siendo éste último un tópico mucho más estudiado. ¿Cuáles son los rasgos o características que se estudian y analizan en los textos?: Coherencia (referida al orden o la correlación de palabras, si bien se entiende que la coherencia es una función cognitiva -está en la mente y no en el texto-); marcadores de cohesión (Instrumentos de procesamiento del texto); inferencias; niveles de representación; foco del discurso (lo que se mantiene en la memoria); pragmática (el discurso como comunicación y no sólo como operaciones de codificación/descodificación de mensajes simbólicos).

El discurso es, efectivamente, un concepto ambiguo. Si se quiere comprender qué es el discurso, no basta con analizar sus estructuras internas, las acciones que permite o las operaciones mentales y procesos cognitivos puestos en juego cuando se usa el lenguaje. También es un acto social que se desarrolla en un contexto de comprensión, comunicación e interacción entre individuos que forman parte de estructuras y de procesos socio-culturales más amplios (Van Dijk, 1992; Silva, 2002).

El discurso se articula en forma de lenguaje. Éste es una función cognitiva de carácter biológico, una manifestación definitoria de la especie humana considerada de naturaleza instintiva y no tanto como una invención cultural (De Vega y Cuetos, 1999). Para Maturana (2001), el lenguaje es esencial y consustancial a la especie humana. Vivimos en el lenguaje, somos lenguaje.

*"El lenguaje no fue nunca inventado por un sujeto solo en la aprehensión de un mundo externo, y no puede, por tanto, ser usado como herramienta para revelar un tal mundo. Por el contrario, es dentro del lenguaje que el acto de conocer, en la coordinación conductual que el lenguaje es, trae un mundo a la mano. Nos realizamos en un mutuo acoplamiento lingüístico, no porque el lenguaje nos permita decir lo que somos, sino porque somos en el lenguaje, en un continuo ser en los mundos lingüísticos y semánticos que traemos a la mano con otros"* (Maturana y Varela, 1996, pág. 201).

El lenguaje así considerado está constituido por cuatro factores (Michinel y León, 2001, pág. 5): físicos (posibilidad de hablar, escuchar, escribir y leer); socio-culturales (diferencias entre distintas lenguas e individuos); psicológicos (necesidad y deseo de información y comunicación; creación de la capacidad para el ejercicio lingüístico, cotidiano, artístico o filosófico); lingüísticos (estructura y funcionamiento del lenguaje; capacidad de crear y de comprender significados).

Pensamiento, lenguaje y comunicación van indisolublemente unidos. Son estos procesos los que atribuyen significados y, por tanto, favorecen la comprensión de la realidad. Para Vygotsky el lenguaje es la herramienta psicológica más importante (Werstch, 1988). El

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

habla ejerce una esencial diversidad funcional que puede ser analizada como sigue: de señalización versus significativa; social versus individual; comunicativa versus intelectual; indicativa versus simbólica.

*"El pensamiento se materializa en el habla, y es un fenómeno del habla sólo en la medida en que el habla se conecta con el pensamiento y es iluminado por él. Es un fenómeno de pensamiento verbal, o de habla significativa; es la unión de la palabra y el pensamiento"* (Vygotsky, 1995, pág. 198-199). Entendido así, el significado está en las personas y no en las palabras, pero se expresa a través de ellas articulado en forma de discurso, que es lo que permite la comunicación. No es lo mismo lenguaje que discurso; *"el lenguaje permite una ampliación del conocimiento y el aprendizaje más allá de la experiencia directa de cada individuo"* (De Vega y Cuetos, 1999, pág. 22), constituyendo para algunos un mecanismo de representación y no sólo de comunicación (ibid.). El lenguaje se expresa a través del discurso.

Como plantea Ausubel (1976, 2002), a través de la comunicación verbal es como se facilita y genera la mayoría de los conocimientos que manejamos. Dicen Michinel y León (2001) que los procesos científicos y educativos son en gran medida discursivos. El sistema-aula se configura como un espacio de interacción interpersonal en el que profesores y alumnos intercambian significados vehiculados a través del lenguaje que comparten y con el que conforman sus respectivos discursos. La captación de los significados, su comprensión y la construcción del conocimiento correspondiente son procesos que dependen en gran medida de la interacción que se establece entre docentes y estudiantes, de manera

que los significados que el alumno construye se aproximen cada vez más a los que el profesor y los materiales educativos exponen en un proceso compartido de construcción del conocimiento. El instrumento que permite esto es el lenguaje que actúa de mediador entre ambos protagonistas del evento educativo (Gowin, 1981; Mortimer y Machado, 1997).

*"El lenguaje tal vez sea el más importante instrumento de trabajo que nosotros, profesores y profesoras, utilizamos en la práctica cotidiana del aula. Lidiamos con la interacción entre el lenguaje científico escolar y el lenguaje cotidiano del alumno, de forma tan automática e irreflexiva que, algunas veces, olvidamos que cualquier hecho científico, por más objetivo que sea, sólo adquiere significado cuando es reconstruido en el discurso científico escolar"* (Mortimer, 1998, citado por Michinel y León, 2001, pág. 11).

El análisis del discurso se constituye, así, en una tarea esencial para comprender los procesos comunicativos que se producen en el aula. Dada la diversidad de aspectos y matices susceptibles de tratamiento y estudio, el análisis del discurso resulta tan ambiguo en su significado (Stubbs, 1983) como el propio significado del término discurso. Discurso y análisis de discurso no son entidades sinónimas. Para Michinel y León (2001, pág. 26):

*"Es el interés del análisis del discurso: estudiar la lengua en cuanto trabajo simbólico, que es constitutivo del hombre y de su historia. Así, el Análisis del Discurso no trata de la lengua y tampoco trata de la gramática, aunque esas cosas son de su interés. Lo que preocupa al Análisis del Discurso es la palabra en movimiento como práctica del lenguaje. Trabajamos con la len-*

*gua en el mundo, no con la lengua como sistema abstracto. Discurso implica la idea de curso, de transcurso, de movimiento. De esa manera podemos entenderlo como lenguaje en movimiento, como práctica del lenguaje".*

El análisis del discurso es un campo o ámbito de conocimiento aplicado. Podemos establecer distintas categorías o clases en función de diferentes criterios (Silva, 2002), que se presentan en la Tabla n° 2:

criterio	Clases	Perspectiva
Vehículo	Análisis textual	Enfoque descriptivo
	Discurso oral	
Ámbito	Estructuras formales	Abstractos; inteligencia artificial
	Estudios de casos	Concretos; formas de habla reales
Orientación	Teóricos y descriptivos	
	Prácticos, aplicados y críticos	
Naturaleza	Estudios empíricos	Información concreta
	Estudios filosóficos	Carácter especulativo
Género	Conversación	
	Noticia	
	Publicidad	
	Argumentación	
	Narrativa	
	Discurso político	

Cada uno de estos enfoques ha seguido sus propios desarrollos, ha definido sus propios conceptos y ha planificado sus propias técnicas y métodos de análisis, pero pueden establecerse tres grupos (Van Dijk (1992): los trabajos que se centran en el discurso mismo o en su estructura; los trabajos que consideran el discurso como comunicación en el ámbito de la cognición; y los trabajos que se centran en la estructura socio-cultural. En definitiva, se conforma un eje esencial entre discurso, cognición y sociedad, elementos que sustentarían una empresa multidisciplinar en el análisis del discurso (Silva, 2002), pero que ha seguido a lo largo del tiempo trayectorias separadas, constituyéndose en ámbitos parciales del conocimiento en el área. Esto es lo que

justifica la gran dispersión de disciplinas que se ocupan del discurso de manera aislada.

A la luz de lo expuesto, el análisis del discurso requiere una posición integradora de distintos ámbitos del conocimiento que permita comprender mejor los complicados procesos implicados en el discurso, así como su investigación. La finalidad de desarrollar trabajos interdisciplinarios rigurosos, objetivos y serios en este campo obliga a

establecer una serie de principios reguladores de la indagación o normas que garanticen la fiabilidad de sus resultados y conclusiones. De igual modo, estas normas deber orientar a los investigadores en su quehacer. Van Dijk (1988, citado por Silva, 2002) propone algunas consideraciones sobre la investigación en análisis del discurso que merecen ser destacadas por su relevancia (Silva (2002, págs. 10-12):

1. Lo escrito y lo oral en su entorno natural: significa que un estudio de AD debe reflejar lo que ocurre en la interacción, evitándose ejemplos inventados o contruïdos en favor de datos reales, recogidos en la realidad o contexto social.

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

2. El contexto: los discursos orales y escritos indican, reflejan o señalan su pertenencia contextual, por lo que deben estudiarse como constituyentes de su situación local, global, socio-cultural.
3. El discurso como expresión oral: se intenta trabajar con interacciones verbales reales en diálogos formales e informales. El habla es considerada como la forma básica del discurso. Originalmente, se trataron más los textos escritos.
4. El discurso como práctica de los miembros de una sociedad: tanto el discurso oral como escrito son formas de prácticas sociales en los contextos socio-culturales. Mediante el uso de la lengua desempeñamos roles, afirmamos o negamos, adquirimos conocimiento, etc.
5. Las categorías de los miembros: no deben imponerse nociones preconcebidas desde la perspectiva del investigador. Se deben formular teorías que en forma sistemática y/o explícita den cuenta del discurso como práctica social, respetando las formas de interpretación, orientación y categorización del propio discurso por parte de sus protagonistas.
6. La secuencialidad: se refiere al hecho de que el discurso se realiza en un sentido lineal o secuencial tanto en su producción como en comprensión, lo que implica que se debe enunciar e interpretar de acuerdo con la información precedente (lo que determina la "coherencia").
7. La constructividad: los discursos son constructivos. Las unidades constitutivas se pueden usar, comprender, y analizar "funcionalmente" como partes de un todo, creando estructuras jerárquicas en la forma, significado e interacción.
8. Niveles y dimensiones: los analistas del discurso tienen siempre la tendencia a descomponer su trabajo en niveles y en relaciones entre los mismos; pero como usuarios los manejamos de manera conjunta.
9. Significado y función: el investigador siempre procura el o los significado(s). Formula preguntas como: ¿Qué significa esto aquí? ¿Cuál es el sentido en este contexto? Este principio tiene implicaciones funcionales y explicativas.
10. Las reglas: tanto el discurso oral como escrito se deben analizar como manifestación o expresión de reglas gramaticales, textuales, comunicativas o interaccionales compartidas socialmente. Interesa igualmente su vulneración.
11. Estrategias: los usuarios de una lengua conocen y aplican estrategias mentales e interactivas en la producción y comprensión, para lograr una efectividad en la realización del discurso y su impacto en la conducta de un destinatario.
12. La cognición social: trata de los procesos mentales y representaciones del mundo que expresamos en lo oral o en lo escrito en interacción. La cognición es la "interface" entre el discurso y la sociedad.

Como se ve, la relación anterior da las

pautas necesarias y suficientes como para garantizar una investigación rigurosa en este ámbito. Podríamos considerarla una agenda ético-metodológica para el análisis del discurso. No cabe la menor duda de que el análisis del discurso es una tarea compleja y difícil, aunque, también, posible, como mostrarán las distintas aproximaciones que se presentan a continuación.

### **Diferentes perspectivas en el estudio del discurso y el lenguaje. Una aproximación a la bibliografía**

Las aproximaciones a este tema son de gran amplitud de posibilidades y son tantas las disciplinas que tratan el lenguaje y el discurso que es imposible hacer una revisión completa o exhaustiva en términos bibliográficos. Tampoco es éste el objeto del presente trabajo. Sólo se pretende aportar algunas referencias que sirvan de guía para delimitar una aproximación al conocimiento producido sobre este tema que muestren que, efectivamente, son muchos los ángulos desde los que se pueden estudiar estos tópicos.

En el ámbito de la Filosofía, Lledó (1978) analiza en su obra "Lenguaje e historia" la historia, la historia de la filosofía y la filosofía de la historia articulando su estudio a través del lenguaje, que lo abarca todo y permite su formulación y conocimiento. Para Lledó (2002, pág. 3):

*"El lenguaje fue, como es sabido, lo que empezó a distinguir al animal humano de todos los otros animales próximos a él. Un lenguaje que, además de comunicación y comprensión, creó también sensibilidad, emociones,*

*pasiones, desde el complejo entramado de la realidad corporal. Pero las palabras, fuente de abstracción y solidaridad, se fueron ciñendo al territorio de las primeras e inmediatas experiencias, a lo que los ojos veían y las manos tocaban, condicionadas a la dureza del vivir, a la necesidad de sobrevivir".*

Lledó (1978) entiende que el lenguaje ha sufrido un proceso de desnaturalización que hace que ya no responda a la experiencia humana porque se ha perdido una conciencia crítica con respecto al mismo. En este contexto, considera imprescindible devolver al lenguaje su expresividad originaria, de manera que se sepa qué es lo que se quiso decir y cuál es la relación que establecen las palabras con las cosas y con los individuos que las usan.

El lenguaje es un elemento esencial de este pensador porque es en él en donde se encuentran las claves que permiten comprender el funcionamiento del discurso filosófico, así como los estímulos a los que ese discurso da respuesta. "El lenguaje es el vehículo por el que el hombre transmite el resultado de sus experiencias de instalación en la naturaleza y en la sociedad" (op. cit., pág. 11). En "El horizonte de las formas simbólicas", primer capítulo del libro citado, Lledó analiza entre otros asuntos, la relación hombre-mundo o conciencia-naturaleza; en su tercer estadio expone:

*"Distinción debida (...) al lenguaje, que, como fruto de la reflexión, a lo largo de la historia del homo sapiens establece (...) una versión del mundo. En esta versión, la distancia y la objetividad establecida tiene que ser cubierta con un dominio en el que pueda circular la inteligencia. Por medio del lenguaje, como mito, como arte, como filosofía, como ciencia, comienzan a surgir,*

*ante el exclusivo estímulo de la naturaleza perdida o al menos distanciada, las primeras interpretaciones simbólicas, o sea, los primeros inventos de construir un mundo al lado del mundo, y con ello, un apoyo para vencer la indiferencia y la enemistad de la naturaleza"* (op. cit., pág. 26).

Los símbolos actúan como mediadores entre mente y materia y el lenguaje es un sistema simbólico. La aparición de la sociedad surge y resulta como consecuencia de la convivencia, un proceso que evoluciona y se complica paulatinamente, pudiendo observarse cuatro estadios evolutivos. En el primero de ellos, se establecen relaciones entre los miembros de una comunidad que se mantiene unida por el lazo que supone la búsqueda de alimento como necesidad más inmediata. *"Es difícil imaginar que una comunidad de tan elementales vínculos haya podido existir sin lenguaje"* (op. cit., pág. 28). Incluso en estos primeros esbozos comunitarios, el papel del lenguaje como comunicación es esencial. Éste es, pues, el origen del carácter simbólico, ya que se identifican palabra y realidad.

En la contraportada del libro comentado se expresa que el autor trata de plantear algunas cuestiones relativas al alimento histórico del lenguaje y a la red de motivaciones que se oculta en toda comunicación humana que está sujeta a un código lingüístico. Este análisis se realiza en distintos planos y a diferentes niveles. Algunas cuestiones para suscitar la reflexión pueden servir como ejemplo: *"¿quién o qué garantiza la veracidad de un discurso sometido a la arbitraria subjetividad del que lo emite? ¿Es la lengua un sistema necesitado siempre de una confrontación que lo trascienda?"* (op. cit., pág. 194). *"¿Cómo han llegado a constituir-*

*se los mecanismos lingüísticos de manera que sean expresión del funcionamiento de la mente? ¿Qué tipo de relaciones automatizan las respuestas del lenguaje? ¿Cómo se han estructurado unas determinadas relaciones y no otras?"* (op. cit., pág. 195).

En este contexto y para dar respuesta a estas cuestiones, Lledó comenta la ambigüedad y los problemas de la semántica y plantea su necesidad como ámbito del lenguaje que despierta el mayor interés en la actualidad, dado que justifica la comunicación. Dice Lledó (op. cit., pág. 200) que *"el lenguaje y la realidad son, por tanto, dos dominios paralelos de mutua influencia y de imposible separación"*. En el devenir cotidiano, realidad y su expresión o, lo que es lo mismo, lenguaje y su referencia, van indisolublemente unidos. No es lo mismo la palabra que la cosa que se quiere representar con ella; no es lo mismo el objeto o el evento que la palabra que lo representa. Nuestro funcionamiento cognitivo es representacional y por eso se requiere la simbolización. *"Vivir es intercambiar signos, y entender signos es interpretarlos en función de los resortes del lenguaje"* (op. cit., pág. 203).

Para Lledó es importante estudiar la palabra en su primer estadio de evolución, esto es, analizar su origen y su desarrollo, porque eso determina su significación; así mismo, este ejercicio permite conocer y comprender las derivaciones de significado que se van produciendo a lo largo del tiempo. Así es como lleva a cabo revisiones terminológicas que están en la base de sus reflexiones y conclusiones.

Desde una posición básicamente centrada en la Lingüística nos encontramos con la obra de Stubbs (1987), si

bien recoge también reflexiones y conclusiones de otros ámbitos, como la antropología o la sociología. Cuando habla de análisis del discurso, Stubbs se refiere a la organización del lenguaje que va más allá de la oración y, por ello, se ocupa de unidades lingüísticas como la conversación o el texto escrito. Esto implica uso de ese lenguaje en interacción entre interlocutores. Para Stubbs (op. cit., pág. 18), *"es obvio que desde el punto de vista del sentido común, gran parte del lenguaje no se puede tomar literalmente, que el lenguaje se utiliza para realizar acciones y que diferentes situaciones sociales producen lenguajes distintos"*.

Este autor analiza y estudia en profundidad la comunicación que se produce en la vida cotidiana. Dado que en los actos del habla, en una conversación o en una discusión entran en juego lógicas distintas de sus participantes, no es la estructura lógica o proposicional de lo que se dice lo que determina su aceptación o rechazo, si es verdadero o no, sino que influyen también las funciones retóricas o la función concreta y el contexto mismo de la comunicación. Como todo este proceso es muy complejo, los lingüistas han limitado su ámbito de acción a la sintáctica y a la semántica del discurso.

*"Las unidades gramaticales y estructurales de oración y frase no tienen por qué ser las unidades más importantes, ni las mayores, en el estudio del lenguaje, aunque la oración sea probablemente la unidad básica de la sintaxis, la información proposicional y la realización potencial del acto de habla. Sin embargo, existen motivos para sostener que unidades de discurso como la conferencia, la conversación, el discurso o la historia, constituyen el límite superior de la organización*

*estructural"* (op. cit., pág. 22).

Como sostiene Stubbs, lingüística y análisis del discurso son campos diferentes. Cuando se habla de análisis del discurso, se hace referencia al uso del lenguaje que va más allá de la frase o la oración como unidad, tanto en comunicación formal (oral o escrita) como en la que se produce de modo natural. *"Está claro que mientras la lingüística estudia el lenguaje, el análisis del discurso puede estudiar los mecanismos reales que mantienen la comunicación, la comprensión y la interacción. Lenguaje (estructuras y sistemas fijos) y comunicación (procesos dinámicos) no son en absoluto procesos paralelos"* (op. cit., pág. 44).

Cuando se habla de la estructura del discurso (que mantiene significado contextual) ha de tenerse en cuenta una amplia variedad de factores y aspectos que determinan si está bien construido o no. La interpretación de los oyentes crea la coherencia del discurso, ya que son ellos mismos quienes la construyen al escuchar, porque realizan un análisis estructural del discurso que están recibiendo y del que participan. Es posible para el oyente predecir lo que se sigue de una emisión o sentencia dada porque la lengua está estructurada y es la estructura lo que controla el significado. De este modo, en la comprensión del discurso nos encontramos con un conocimiento que no es específicamente lingüístico, pero que tiene mucho de lingüístico.

Lo que hace Stubbs en la obra citada es ir demostrando que no es lo mismo lingüística que análisis del discurso y, también, que para llevar a cabo éste último se requieren unidades de análisis superiores, dado que la frase no es suficiente ni sintáctica, ni semántica ni pragmáticamente para comprender

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en  
enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

la comunicación humana. Se precisa una unidad superior en la que los significados dependan no sólo de todo esto, sino del contexto, de la posición de las palabras en las frases o en las emisiones y, por tanto, en la estructura del discurso, de los conectores, etc.

La metodología o el protocolo de trabajo que este investigador propone es de corte sociolingüístico. Utiliza grabaciones en cuya transcripción enumera las diferentes sentencias y emisiones para su análisis y defiende la necesidad de ser rigurosos en dicha tarea. Además, maneja anotaciones realizadas en sus observaciones, lo que se corresponde con una tendencia etnográfica. Entiende que la combinación de datos transcritos de observación etnográfica, naturalistas y experimentales, reúne sus diversas ventajas y palió sus limitaciones. Por eso realiza triangulación con la información recopilada porque postula la necesidad de contrastar distintas descripciones. Para Stubbs, (op. cit., pág. 35), *"si no somos capaces de descubrir la organización inherente a los datos lingüísticos, la culpa es nuestra en cuanto analistas, no de los datos"*.

En un contexto Sociolingüístico, en el que lo que preocupa es la alfabetización y el papel de la escuela en la equilibración social, adquiere especial relevancia el lenguaje en los contextos escolares.

*"Dentro de las clases hay otros muchos factores que influyen y dan forma al resultado de los procesos de aprendizaje, pero el factor más destacado es el lenguaje -el medio de todo intercambio educativo-. Se ha reconocido la importancia de otros factores para el éxito escolar, pero las diferencias en el lenguaje habían sido descuidadas hasta hace poco y consideradas*

*como trabas incidentales en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, como sea que el carácter esencial del proceso de aprendizaje está en el intercambio verbal, el mayor foco de interés probablemente está y seguirá estando en las diferencias en el uso del lenguaje"*. (Cook-Gumperz, 1988, pág. 22).

Desde esta perspectiva, el aprendizaje se considera no sólo una cuestión de procesamiento cognitivo, sino que ese proceso se lleva a cabo en un contexto social mediado por intercambios e interacciones entre docentes y alumnos que, conjuntamente, construyen lo que se aprende (Cook-Gumperz, 1988). Esta autora hace una interesante revisión del debate alfabetización/escolarización a lo largo de la historia. Son procesos distintos, si bien puede hablarse en la actualidad de alfabetización escolarizada; una alfabetización, que reproduce las diferencias sociales. En este contexto se entiende la alfabetización como competencia y corrección; la centrada en la escuela se apoya en la idea de corrección gramatical, usándose el lenguaje en estos términos y no el discurso como mecanismo de comunicación.

La alfabetización tiene un significado mucho más potente y global que la escolarización. La idea de alfabetización como mecanismo liberador revolucionario (en el siglo XVIII, por ejemplo) se ha perdido en la escolarización normativizante y reproductora. Por eso es por lo que se hace necesario dirigir la mirada y la investigación a los sistemas escolares naturales y a los discursos que se hacen en ellos para ver si se puede reconducir la situación y "alfabetizar", que es mucho más que escolarizar. Desde esta perspectiva, entonces, el objeto o la tarea de la investi-

gación es el estudio crítico y detallado del funcionamiento de las prácticas inmersas en el desarrollo de las capacidades propias de la alfabetización, tanto en términos genéricos, como en lo que se refiere a la alfabetización científica.

En este contexto, se ha explicado el fracaso en la alfabetización de estudiantes procedentes de minorías étnicas como la consecuencia de la carencia lingüística que padecen, considerando que es esto lo que bloquea su desarrollo cognitivo (Gumperz, 1988). Pero la investigación sociolingüística ha mostrado que estos mismos niños tienen registros lingüísticos perfectamente definidos que son capaces de usar en sus contextos naturales, fuera del aula, y que, por tanto, no es atribuible su fracaso escolar a una carencia lingüística, noclón que no se sostiene para explicar la falta de respuesta escolar. Desde esta perspectiva, *"la variabilidad se convierte así en un fenómeno de comunicación que hay que tener en cuenta como parte del análisis sociolingüístico"* (op. cit, pág. 70). De este modo surge un postulado sociolingüístico esencial que considera que el tipo de discurso es dependiente del contexto en el que se produce.

Se observa en distintos trabajos de investigación en esta perspectiva que las diferencias en los esquemas de discurso en el aula afectan al traspaso de la información o le influyen y, consecuentemente, al aprendizaje que puede generarse. ¿Cómo podemos medir o estudiar este proceso de comunicación? (Gumperz, 1988, pág. 73). Esa comunicación es necesariamente discursiva. El análisis de esa interacción generalmente se aborda desde la sociolingüística en pequeños estudios de grupos en los que se trata

la función lingüística abierta: de ellos se desprenden diferencias importantes entre escuelas de clase media y baja. Los estudios etnográficos aplicados al aula muestran diferencias notables en las convenciones de discurso en contextos diferenciados socioculturalmente. En cualquier caso, se debe tener la necesaria prudencia con respecto a estas técnicas, ya que no se hace un análisis de la conducta real, sino una interpretación de la conducta, que es lo que realiza el etnógrafo desde el exterior de la situación tratada.

*"Parece evidente que, si queremos ocuparnos de manera adecuada de los fenómenos lingüísticos dentro de la interacción en clase, debemos concentrarnos en el discurso, es decir, en el funcionamiento del lenguaje como parte de un sistema integrado de comunicación"*. (Gumperz, 1988, pág. 77). Una conversación no es sólo el conjunto de reglas que hacen posible la comunicación entre los que la establecen. No se trata sólo de generar las condiciones que permiten el entendimiento entre dos personas, sino que, además, esa conversación se rige por una serie de normas, rasgos y principios que intervienen de igual modo en la organización de la misma, que son independientes de las estructuras gramaticales puestas en juego. Considerar este aspecto es esencial para que la información que adquiere una persona externa a la conversación que la está observando, la pueda interpretar. Muchas veces se da por hecho que la comprensión se produce de inmediato y que lo que una persona ha verbalizado, otra debe interpretarlo y entenderlo porque responde a las normas gramaticales que una y otra comparten. Ésta no es la situación real de las aulas.

En definitiva, se trata de una transac-

ción lingüística o discursiva en la que hablantes y oyentes (profesores y alumnos) parten de la existencia real de un entendimiento entre ambos que crea las condiciones para que exista transferencia de conocimiento y aprendizaje. Este proceso depende de que unos y otros creen que ese entendimiento es posible. En este contexto, el análisis sociolingüístico interaccional presta atención a las actividades de instrucción desde una perspectiva etnográfica, que se articula en el estudio en profundidad de los hechos de habla definibles y diferenciables del fondo de la conversación cotidiana.

¿Cómo se debe investigar, entonces, en este ámbito? Básicamente la bibliografía muestra trabajos de naturaleza etnográfica, es decir, observaciones del marco interactivo natural. Se trata de un enfoque inductivo, empírico, cuyo objeto es la descripción del habla natural. Lo que se persigue es ver la gramática como un conocimiento compartido por la comunidad de hablantes. Este modo de analizar el lenguaje contrasta, por ejemplo, con el que caracteriza a las gramáticas generativas, que es un método de trabajo deductivo centrado en la construcción de las frases.

En el enfoque sociolingüístico interaccional, los datos surgen de los escritos autobiográficos de los profesores y, sobre todo, de la observación directa de las situaciones que se estudian. Se centra la atención en el entorno de aprendizaje y no tanto en los contenidos que deberían aprenderse o en las técnicas pedagógicas.

Desde la Semántica y la Pragmática es obligada la referencia a Teun Van Dijk (1988), autor del que ya se han hecho referencias en términos metodológicos generales. Para este lingüista, los

aspectos citados han recibido poca atención en la investigación gramatical textual y a ello dedica su libro "Texto y contexto". Para él, la finalidad de la gramática es reconstruir teóricamente el sistema de reglas que permite la comunicación y, por tanto, que hace que las expresiones sean aceptables. Entiende que se hace necesario el estudio de la lengua natural como una aproximación interdisciplinar que dé cuenta de "cómo se relacionan las estructuras morfosintácticas con las estructuras semánticas" (op. cit., pág. 30). Para comprender estas relaciones recurre a conocimiento proveniente de la filosofía, la lógica, la psicología cognitiva o la inteligencia artificial.

"La estructura semántica de un discurso puede organizarse jerárquicamente en varios niveles de análisis" (op. cit., pág. 37). Lo que se plantea es la necesidad de una teoría lingüística del discurso que tenga carácter general, heurístico, en la que se atiende a la gramática en un sentido amplio, o sea, como componente semántico, referencial y pragmático. Se pretende establecer una base para el estudio del discurso que sirva para otras disciplinas, integrando el análisis discursivo en el estudio general de la lengua y de la comunicación. Ésta supone y requiere competencia de los interlocutores en términos de atribución y comprensión de los significados implicados en el discurso. De esto es de lo que trata la semántica formal, determinando su formulación a través de modelos.

Van Dijk defiende la idea de que la reconstrucción teórica de las expresiones en los niveles de forma y significado es insuficiente y debe completarse con el nivel que determina el acto que se realiza con tales expresiones. Eso es nivel de uso o pragmática. En este

nivel pragmático se observan diferencias entre las oraciones y las secuencias de oraciones como unidades de análisis. Por eso se considera como unidad superior el texto, en tanto que construcción teórica abstracta que subyace al discurso.

Para caracterizar semánticamente las estructuras discursivas, Van Dijk propone la macroestructura como constructo, un nivel de una organización superior y más global que la frase, que determina la atribución de significado. *"Una macroestructura de una secuencia de frases es una representación semántica de algún tipo, es decir, una proposición vinculada por la secuencia de proposiciones que subyacen al discurso (o a parte de él)"* (op. cit., pág. 204).

El contenido informativo se reduce a las macroestructuras, dada la imposibilidad de almacenar toda la información proposicional de un discurso. Las macroestructuras constituyen una parte esencial e integral del significado de un discurso, ya que determinan el alcance de los conceptos que se pueden utilizar, lo que delimita su inserción léxica. *"La formación de la macroestructura en el discurso complejo es una propiedad necesaria del tratamiento de información cognoscitiva"* (op. cit., pág. 233).

En ese tratamiento y, por tanto, en la asignación de sentido a esa información, debe tenerse en cuenta el concepto de marco. El marco es un conjunto de proposiciones del que se infiere el campo conceptual específico que permite atribuir significado al discurso. El marco define y determina la coherencia lineal y global del discurso. Actuaría como referente del mismo. *"Un marco es un principio de organización que relaciona una serie de con-*

*ceptos que por convención y experiencia forman de algún modo una unidad que puede actualizarse en varias tareas cognoscitivas tales como producción y comprensión de la lengua, percepción, acción y resolución de problemas"* (op. cit., pág. 235).

El tópico del discurso es una proposición vinculada que da cuenta de aquello de lo que trata el discurso o acerca de lo que versa. La coherencia semántica guarda relación con el tópico de conversación o el tópico de discurso.

Marcos y tópicos son conceptos distintos y deben quedar claramente diferenciados. Los marcos son generales y convencionales, mientras que los tópicos son particulares y concretos, para un discurso o conversación contextual y específica.

Como se ha expuesto, hay también una relación entre la macroestructura, el marco en el que se inserta, el tópico acerca del que trata y los conceptos del campo conceptual que usa para dar sentido al discurso. La macroestructura supone la representación semántica que se construye utilizando un marco como referente; este marco activaría un conjunto de conceptos que resultarían necesarios para interpretar el discurso y que definirían su tópico.

Se habla de representación y eso es un proceso mental, cognitivo. Van Dijk se pregunta *"qué modelos específicos deben ser postulados para el tratamiento del discurso y de la información compleja"* (op. cit., pág. 230). La tendencia general de los psicólogos cognitivos y de los psicolingüistas ha sido ocuparse de palabras, sintagmas y frases y esto no es suficiente para dar cuenta de la complejidad mental que

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en  
enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

determina el procesamiento de la información. Estos referentes teóricos no son suficientes.

*"Para los discursos, esto significa dar cuenta de cómo los entendemos, qué información del discurso se almacena, cómo se organiza esta información en la memoria y cómo es recuperable para diferentes tareas, tales como reconocimiento, recuerdo, resolución de problemas, inferencia y acción"* (op. cit., pág. 230).

El procesamiento de la información que esto supone va más allá de la sintaxis y la semántica de frases aisladas (Van Dijk, 1992). Por ello, se buscan otras explicaciones que siguen esquemas más centrados en la cognición. Es así como se observa la importancia que ejerce la memoria en estos procesos. En su obra "Cognição, discurso e Interação", el autor aborda esta perspectiva de análisis.

*"Podemos ahora concluir que las principales dimensiones de nuestro modelo están basadas en el presupuesto de que el procesamiento de discurso, como otros procesos complejos de información, es un proceso estratégico en el cual una representación mental en la memoria se construye a partir del discurso, usando informaciones externas e internas, con el objetivo de interpretar (entender) el discurso"* (op. cit., pág. 16).

Esa representación mental se entiende como modelo de situación. Parece obvia, por tanto, la necesidad de recurrir al análisis de estos procesos de procesamiento de discurso en el aula, porque tanto de lo que haga en estos términos el profesor, o sea, de cómo genera su discurso, como de lo que haga el alumnado con el mismo y con el contenido escolar que se le preten-

de transmitir, dependen los procesos de aprendizaje que en éste se generan. *"Un primer objeto semántico de este tipo es el significado. Por lo tanto, la interpretación de un discurso es la atribución de significado(s) a las expresiones de un discurso"* (op. cit., pág. 37). Por eso es por lo que es tan importante indagar en el discurso utilizado en el aula, porque expresa el significado atribuido a los contenidos que en ella se procesan; eso se refiere a lo que el docente dice y comunica, a lo que expresan con el mismo objeto los materiales curriculares que se procesan articulados como discurso, y a lo que manifiestan los estudiantes, que será expresión también de los significados que les atribuyen a esos contenidos.

La pragmática es el análisis de los actos del habla; se ocupa de la comunicación en un nivel superior al de la sentencia y más abstracto. Pone el acento en el uso de la lengua como parte esencial y determinante de la interacción social. Estudia las relaciones entre los signos y sus usuarios. La cuestión básica para esta área de estudio del discurso es: *"¿qué condiciones pragmáticas hacen aceptables las expresiones?"* (Van Dijk, 1988, pág. 271). La respuesta pasa por considerar que la producción y generación de las frases es un acto que puede ser satisfactorio o no. La pragmática debe: proporcionar las condiciones que hacen satisfactoria la expresión-acto y explicar su pertinencia; formular principios subyacentes a la interacción verbal de manera que los actos de habla resulten satisfactorios; y aclarar la conexión entre la expresión como acto y la estructura o interpretación del discurso.

Cada acto de habla es irrepetible. En el análisis pragmático lo que se procura es un cierto grado de generaliza-

ción de las expresiones o una abstracción, dado que las expresiones son dependientes de contexto y es éste el que las hace pertinentes o no. El acto de habla requiere un mínimo de dos individuos, aunque es frecuente que haya un agente y varios pacientes potenciales.

*"Un hablante tomará primero decisiones y formará intenciones respecto a lo que un oyente debería saber o hacer, por ejemplo, planea el acto de habla particular primero, después su preciso contenido semántico, y sólo después de esto da una forma sintáctica, morfológica, fonológica y fonética a este contenido"* (op. cit., pág. 280).

De este modo se relacionan la semántica y la pragmática, ya que las expresiones que emitimos ejercen esa función. En los actos concretos es en donde se atribuye significado a los objetos, eventos y conceptos que manejamos. Y es la pragmática de discurso lo que correlaciona sistemáticamente las estructuras de texto (básicamente semántico) y contexto. *"Las relaciones entre proposiciones o frases en un discurso no pueden describirse exhaustivamente sólo en términos semánticos"* (op. cit., pág. 290) y por esa razón hace falta la pragmática para explicar y comprender ese discurso.

El concepto de macroestructura es igualmente aplicable a la pragmática. Las macroestructuras no son sólo semánticas, sino que podemos hablar de macroestructuras pragmáticas, referidas a secuencias de actos de habla. La macroestructura pragmática es lo que da coherencia al discurso y determina o define su estilo. Las macroestructuras semántica y pragmática se correlacionan.

*"En realidad, (...), las macroestructuras*

*semánticas y pragmáticas deben correr paralelas en la producción, regulación e interpretación: en la comunicación debemos hacer que el oyente sepa qué acto de habla principal se realiza, y al mismo tiempo cuál es el contenido global de la aserción, promesa, petición, consejo o prohibición"* (op. cit., págs. 343-344).

En términos metodológicos, Van Dijk aporta una gran cantidad de ejemplos en su obra. Enumera los párrafos para su análisis, utiliza el cálculo de predicados para expresar el significado semántico y recurre con frecuencia a la teoría matemática de conjuntos y a la lógica. Sus aportaciones al análisis del discurso ya habían sido comentadas con anterioridad.

En el ámbito de la Antropología y de la Lingüística Aplicada nos encontramos con la obra de Courtney B. Cazden (1991), en la que se cuestiona el lenguaje escolar: *"¿Cómo afecta el uso de determinados modos de lenguaje a lo que se entiende por conocimiento y a lo que transcurre como aprendizaje? ¿Cómo influye en la igualdad o desigualdad de oportunidades educativas de los alumnos? ¿Qué capacidad de comunicación presuponen y/o fomentan dichos modos?"* (op. cit., pág. 14).

Carden analiza todos los niveles educativos desde la educación infantil hasta enseñanza universitaria, estudiando el discurso que se genera en el aula, en colaboración con un sociólogo. En el lenguaje hablado se muestra la identidad de quienes hablan; por eso, las distintas formas y los diferentes usos del lenguaje son contextuales y se correlacionan con la sociedad en la que se insertan y se integran los individuos que los usan. Desde esta perspectiva antropológica la categorización de las funciones del lenguaje

podría expresarse en los siguientes términos: "La comunicación de información proposicional (también llamada función referencial, cognoscitiva o ideacional); la creación y el mantenimiento de relaciones sociales; la expresión de la identidad y actitudes del que habla" (op. cit., pág. 13).

Estas funciones derivan de la complejidad que caracteriza el sistema de comunicación escolar, en el que nos encontramos con el lenguaje del currículum, el lenguaje de control y el lenguaje de identidad personal.

El modelo más frecuente que actúa como patrón recurrente del discurso escolar en todos los niveles educativos es IRE: iniciación del docente/respuesta del estudiante/evaluación. El aula no se caracteriza como un contexto en el que se generen conversaciones reales, como las que se producen en otras situaciones o contextos. Algunos docentes intentan que el diálogo del aula se parezca a una conversación normal, pero esto es bastante infrecuente y, además, difícil de lograr porque cada uno de los protagonistas de este sistema asume unos comportamientos determinados que se definen socialmente. El derecho a hablar, el papel del docente y el estilo oral son características que marcan lo que tienen que hacer los educadores y los alumnos. Incluso los modos de mirar y los gestos son específicos y característicos.

Distintas cuestiones y diferentes tópicos, o sea, distintas clases de conocimiento requieren diferentes modos de estructuras discursivas. La discusión no es la estructura más frecuente en el aula. De lo expuesto se deduce que su uso es idóneo para la creación y el mantenimiento de relaciones o para la expresión de la identidad y el manejo

de actitudes como funciones comunicativas. La lección habitual es el modo adecuado para contenido factual, es decir, para la comunicación con función cognoscitiva y referencial.

Al analizar la estructura de la lección se definen los sucesos o eventos que tienen cierta coherencia interna, o sea, las series de actividades y contenidos que guardan alguna vinculación, lo que se denomina conjunto temáticamente relacionado.

Como plantea Carden (op. cit., pág. 89), "existe una condición esencial para la docencia que debe permanecer inalterable: comunicar, entender y ser entendido". No podemos perder de vista cuál es la finalidad de la educación y de cualquier sistema de enseñanza y de aprendizaje. Éste no se produce si no hay comunicación.

"Hablar de discurso en clase es tanto como hablar de comunicación interindividual, pero la meta de toda educación es el cambio intraindividual y el aprendizaje del estudiante, por lo que hemos de considerar el modo en que las palabras dichas en clase afectan a los resultados de esa educación, es decir, cómo el discurso observable en el aula afecta al inobservable proceso mental de cada uno de los participantes, y por ello, a la naturaleza de lo que todos aprenden". (op. cit., pág. 111).

Desde esta perspectiva importa tanto el discurso del docente como el del alumno. Se trata de hablas o registros distintos. El profesor utiliza expresiones más indirectas, tiene una mayor distancia social y una percepción distinta de la autoridad. En sus modos de expresión, el docente transmite no sólo un conocimiento conceptual, sino también modos de actuar y valores o actitudes. Existe un currículum oculto en

esas formas expresivas. Los profesores esperan de los estudiantes unos determinados registros y respuestas, al menos cuando se trata de contenido escolar, que no es el modo de hablar propio de los alumnos. En este contexto es frecuente encontrar que los estudiantes se expresan como creen que los docentes quieren que lo hagan y no como se comunican normalmente. En el habla de los estudiantes lo que se busca es analizar, por ejemplo, grados de comprensión, sobre todo cuando se investiga sobre contenido factual concreto. Se indagan también diferencias que pueden ser debidas a orígenes étnicos o a competencias lingüísticas diferenciadas o, también, relaciones e influencias sociológicas en relación con la conceptualización o con la conducta.

En términos metodológicos se utilizan las grabaciones, tanto en cinta como en vídeo, como fuentes de datos, junto con anotaciones realizadas por los observadores o investigadores. Se defiende la idea de que las transcripciones deben reflejar de la manera más fiel posible lo que fue el habla o el discurso analizado. Con este análisis se definen o determinan las unidades de estudio o conjuntos temáticamente relacionados cuyos límites vienen marcados por señalizaciones verbales (muy bien, esto está bien, etc.) o por movimientos y expresiones paralingüísticas (como, por ejemplo, reducir la velocidad o cambiar la entonación).

La Semiótica es otra de las áreas del conocimiento que se ocupa del discurso y del lenguaje. Es una ciencia que analiza los caracteres comunes de los sistemas de signos y de su funcionamiento en la vida social (Seco y col., 1999). Se centra en los recursos que permiten comunicar significados. Podrían diferenciarse dos tendencias

dentro de este ámbito: una de corte formal, interesada por el estudio sistemático de los sistemas de significado por sí mismos y en sí mismos; y otra social (que incluiría a la anterior), que se interroga acerca de cómo se elaboran y utilizan los signos para construir significados en la vida de una comunidad (Lemke, 1997). En esta perspectiva, discurso y lenguaje son claramente distinguibles. Mientras el lenguaje es un vehículo de comunicación, el discurso es lenguaje en uso en el seno de una comunidad, esto es, un modo de acción social que va más allá del lenguaje en sí mismo. El objeto de la semiótica social como teoría es la elaboración de los significados que realizan las personas organizadas en comunidad; pretende dar cuenta de cómo se construyen éstos y como se atribuyen sentidos dentro de un grupo social y de cómo se da sentido al mundo.

Se entiende por práctica semiótica una acción cualquiera que produzca un significado socialmente reconocible en una comunidad de usuarios. La red de prácticas semióticas que la comunidad es capaz de establecer determina su funcionamiento y su regulación; por tanto, controla las acciones sociales posibles. La semiótica describe esta acción social en función de los recursos semióticos y de las formaciones semióticas.

El lenguaje es un sistema de recursos semióticos. Es el sistema de recursos más versátil en la mayoría de las comunidades, si bien hemos de considerar otros muchos (pintura, música, arquitectura, etc.). Las funciones semióticas básicas del lenguaje son: permite elaborar representaciones; determina la habilidad para establecer relaciones entre objetos, eventos y procesos; favorece la capacidad de interacción

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

en el establecimiento del diálogo, ya sea explícito o implícito, así como de comunicar significados a través de este diálogo; habilita para dar una orientación a la acción y al significado que se expresa; y, por último, desarrolla la función de organización, lo que determina la coherencia de las acciones.

Podría considerarse una formación semiótica como la institucionalización de un modo de hablar, de actuar, de gesticular o de reaccionar que sea identificable o, más bien, al producto de dicha institucionalización. Los registros de estas formaciones son los textos semióticos. Las estructuras de actividad y los patrones temáticos son formaciones semióticas.

Se entiende por estructura de actividad una secuencia de acciones identificable, que tiene unidad y coherencia en sí misma. La estructura de actividad delimita las contingencias y, por tanto, define la probabilidad de que ocurra algo predecible.

El patrón temático es el patrón o marco de vinculaciones entre los significados de las palabras. Es el conjunto de relaciones de significado, semánticas, que va más allá del significado de los conceptos (ítems temáticos) considerados aisladamente.

Un ítem temático es un término semántico en sí mismo y no simplemente un vínculo entre conceptos. Lemke (ibid.) sustituye la categoría de concepto por la de ítem temático porque considera que el concepto es una abstracción mentalista. Para él, el significado no está en las palabras, sino en las relaciones que el individuo pueda establecer con ellas; o sea, el significado está en las personas.

Lemke (1997) aborda los mecanismos por los cuales se aprende a hablar científicamente. En su obra *"Aprender a hablar ciencia"* centra su atención en el aprendizaje de la ciencia, cuestionándose los modos de comunicación del conocimiento científico en el aula, el discurso de los docentes para transmitirlo, las diferencias que se detectan entre distintos estudiantes en dichos procesos de aprendizaje científico y las actitudes y valores que subyacen a esos procesos. Parte de la idea, ampliamente compartida, de que la ciencia es una construcción o un proceso social, que es el que hace que los individuos le atribuyan significados. La enseñanza y el aprendizaje de la ciencia deben contemplar esta premisa básica porque, de lo contrario, fracasarán en su intento de desarrollar una alfabetización científica mínimamente aceptable.

*"Los profesores de ciencias pertenecen a una comunidad de personas que hablan el lenguaje de la ciencia. Los alumnos, al menos por un largo tiempo, no lo hacen. Los profesores utilizan dicho lenguaje para dar sentido a cada tema de una manera particular. Los alumnos emplean su propio lenguaje para formar una visión del tema que puede ser muy diferente. Ésta es la razón por la cual comunicar ciencia puede ser tan difícil. Tenemos que aprender a ver la enseñanza de la ciencia como un proceso social e introducir a los alumnos, al menos parcialmente, dentro de esta comunidad de personas que hablan ciencia"* (op. cit., págs. 12-13).

Lemke (1997) analiza lo que ocurre en las aulas, cómo comienza la clase realmente, cómo se desarrolla el proceso de interacción entre sus distintos protagonistas, etc. Presta atención a la vista, al tono y entonación, al movimiento, ...

, dado que van cambiando y evolucionando en función de lo que se pretende en cada momento. Se delimitan así las distintas estructuras de actividad y patrones temáticos que definen el evento educativo en cada sesión de clase. La organización de estas clases responde generalmente a lo que él llama diálogo triádico: pregunta del profesor/respuesta del alumno/evaluación del profesor. Este diálogo tiene dos elementos simultáneos: un patrón de organización, que se define por la estructura de actividad; y un patrón temático, que es de naturaleza semántica. Estos elementos articulan la comunicación que se desarrolla en el aula. Así mismo, en su análisis han de tenerse en cuenta siempre dos dimensiones: la enseñanza del contenido específico, por una parte, y la interacción que se produce en el aula, así como las reglas que la sostienen, por otra.

Dice Lemke (*ibid.*) que pocas veces los docentes prestan atención a la semántica de los términos que usan los estudiantes. De este modo, no se tienen en cuenta los dos patrones temáticos presentes en el aula (el del profesor y el de los estudiantes), de tal manera que se utilizan conjuntos de relaciones semánticas, incluso con los mismos conceptos por parte de profesores y alumnos, que no tienen los mismos significados para unos y otros, lo que genera equívocos y malos entendidos en la comunicación entre ambos protagonistas del evento educativo. En este sentido es relevante delimitar claramente los patrones temáticos de docentes y estudiantes, de manera que se pueda averiguar qué quiso decir cada uno de ellos en su expresión.

Lemke define su libro como un estudio de caso en comunicación en el análisis

de la enseñanza en el aula y en la semántica de la ciencia. Recurre al análisis semiótico porque entiende que es lo que permite detectar que en los debates en clase, en los que se procura el análisis de los patrones temáticos, se hacen evidentes también los conflictos y los juegos de poder y autoridad que se establecen entre profesor y estudiantes. Estas interacciones personales (conflictos profesor-adulto/alumno-niño y conocimiento científico/conocimiento de sentido común) son también objeto de investigación desde el punto de vista de la semiótica social.

Como fuentes de datos, Lemke ha usado en sus estudios: observación directa y cintas grabadas, tanto suyas como de una socióloga que colabora en sus investigaciones; entrevistas a los profesores y a algunos alumnos previas a las clases; entrevistas a algunos profesores después de la observación de las clases; grabaciones en vídeo, como muestra de registros e indicadores no verbales. El análisis ha supuesto la transcripción del material, realizada en las veinticuatro horas siguientes a la toma de registros; elaboración de resúmenes para determinar los distintos episodios (cambios de tema y cambios en las estructuras de actividad); comparación con las notas de campo, lo que supone la triangulación de la información recopilada. En cada uno de los episodios definidos se determina: estructuras de actividad (identificación de los patrones de actividad y tácticas de control); análisis semántico (identificación de los patrones temáticos de contenido científico y estrategias de desarrollo temático); y normas estilísticas del lenguaje científico escolar.

El lenguaje es obviamente también la materia prima que ocupa a la

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en  
enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

Psicolingüística como disciplina científica. Se centra en los procesos implicados en el lenguaje, o sea, la descripción cognitiva del lenguaje como conjunto de operaciones mentales. "Le interesan más bien los procesos cognitivos que posibilitan la comprensión y producción del lenguaje" (De Vega y Cuetos, 1999, pág. 33). Estos autores son los coordinadores de un detallado tratado de Psicolingüística del español, del que se extraen algunas consideraciones relevantes para nuestros fines. Los temas que son objeto de la investigación desde este campo del saber son:

- Lenguaje oral y lenguaje escrito. Ha sido mucho más estudiado el lenguaje escrito, lo que resulta paradójico, ya que el oral es el lenguaje natural.
- Comprensión y producción. Son procesos diferentes y no simétricos. Se observa también un desequilibrio en la investigación favorable a los procesos de comprensión.
- Adquisición y aprendizaje. Se ha hecho hincapié en el proceso mismo y en su producto. No basta con investigar a los adultos, ya que se requiere conocimiento sobre cómo se gesta el lenguaje.
- Lenguaje y significado. Se ocupa de la semántica, de los procesos de conceptualización. Esto lleva a analizar la activación de representaciones conceptuales. Se investiga el significado, ya que tiene singularidad referencial, lo que conduce a estudiar el papel del sujeto en el mismo.

La Psicolingüística se ocupa de la arquitectura funcional que da cuenta del lenguaje como función cognitiva

compleja. Además de identificar y de explicar los procesos implicados en el lenguaje, da cuenta de la organización temporal de los mismos y de cómo se interrelacionan. Para ello han surgido dos tendencias: las teorías modulares (por ejemplo, Fodor), que exponen un funcionamiento serial, y las teorías interaccionistas (por ejemplo, Rumelhart), que consideran un procesamiento en paralelo.

En lo que se refiere a la representación del discurso son tres las teorías más destacadas que han actuado como marco de referencia (De Vega, Díaz y León, 1999):

- Teoría macroestructural (Kintsch y Van Dijk).- plantea dos niveles de representación del discurso:
- Microestructura: texto-base, de carácter proposicional.
- Macroestructura: de carácter abstractivo, ya que se reduce selectivamente la información.
- Teoría de la construcción de estructuras (Gernsbacher).- construcción de una estructura como representación mental coherente articulada en torno a niveles jerarquizados. Intervienen tres elementos funcionales: celdillas (memoria), procesos de fundación, actualización y cambio de estructuras y, por último, mecanismos de intensificación o supresión.
- Teoría de los modelos de situación.- pretende aclarar los procesos de construcción a través de representaciones relacionadas con la experiencia. Existen distintas acepciones y aplicaciones (modelos mentales de Johnson-Laird, por ejemplo). Es la teoría menos elaborada pero de

mayor potencialidad y la más representativa del procesamiento del discurso.

Otro aspecto de interés es conocer las técnicas metodológicas características de la Psicolingüística; pueden englobarse en tres grandes grupos:

- Métodos a posteriori: dan cuenta del resultado final de la comprensión y no del proceso en sí. Se basan en memoria de textos y respuestas a preguntas.
- Métodos cronométricos: a diferencia de los anteriores, reflejan el dinamismo que caracteriza los mensajes verbales y, por tanto, los procesos de comprensión y producción de los mismos. Se apoyan en ordenadores y pueden ser técnicas en curso (como los tiempos de lectura) y técnicas de tiempo de decisión, que no miden la comprensión sino los productos pero sin intervalo de tiempo (verificación de frases o decisión léxica, por ejemplo).
- Métodos observacionales y descriptivos: propios de estudios de producción de lenguaje en los que se analiza la frecuencia en el uso de palabras, los errores en el habla espontánea o las pausas del habla.

Con la visión psicolingüística se termina la revisión realizada relativa a distintas perspectivas de análisis del lenguaje y del discurso. Las obras seleccionadas se han ordenado cronológicamente, simplemente por utilizar un criterio aséptico. No obstante, permiten observar coincidencias y conexiones, así como también perfilar la evolución seguida a lo largo del tiempo con respecto a este tópico. Se reitera que no se ha tratado de una revisión exhaustiva, sino solamente de una aproxima-

ción al tema que nos permita determinar los aspectos más sobresalientes que deben ser tenidos en cuenta al planificar una investigación en enseñanza de las ciencias articulada en torno al discurso.

## El lenguaje en la investigación en educación en ciencias

Una vez analizadas algunas de las distintas perspectivas inmersas en el lenguaje y en el discurso, conviene prestar atención a su aplicación en la indagación en el área de enseñanza de las ciencias. La caracterización general realizada desde distintas disciplinas permite definir algunos aspectos o tópicos que, efectivamente, merecen ser objeto de investigación específica en el ámbito de la alfabetización científica y de su mejora. Así mismo, la revisión realizada ofrece algunas pautas metodológicas que deben ser tenidas en cuenta al planificar una indagación que se articule en torno a la enseñanza y al aprendizaje de conceptos científicos.

El tópico del lenguaje en esta área en la investigación superior ha sido objeto de una revisión bibliográfica que ha dado como resultado la identificación de ocho aspectos señalados como objeto de preocupación por parte de los investigadores (Michinel y León, 2001). Esta revisión abarca los años 1981-2001, lo que muestra el carácter reciente que tiene este tema en el área de la enseñanza de las ciencias. De igual modo, refleja la necesidad de recurrir al discurso, al lenguaje y a su análisis para comprender los complejos procesos inmersos en la construcción del conocimiento científico. Los aspectos reseñados son:



*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

- 1.- Comprensión de procesos de resolución de problemas. Se trata de trabajos fundamentados en:
  - Comprensión del enunciado y consideración de las primeras etapas de resolución como fase fundamental.
  - Comprensión del texto y su relación con la construcción de una representación mental.
- 2.- Lenguaje considerado en relación con representaciones y modelos mentales. Se observan artículos distribuidos en tres líneas diferentes:
  - Relaciones entre representaciones mentales y comprensión de los textos.
  - Identificación de modelos mentales relativos a conceptos y fenómenos físicos.
  - Estimulación de la construcción de modelos mentales.
- 3.- Formación del profesorado. Se sitúan en este apartado los trabajos centrados en:
  - El docente como comunicador/interlocutor de significados.
  - La ciencia del profesor.
- 4.- El lenguaje de los textos.
- 5.- Lenguaje relacionado con estrategias de percepción y superación de contradicciones entre esquemas conceptuales. Se analiza la importancia de las interacciones discursivas del aula como mecanismo superador de obstáculos. Se entiende y se usa el discurso como comunicación socio-interaccionista.
- 6.- Lenguajes propios de distintas formas de pensamiento (común vs científico, intuitivo, espontáneo, formal).
- 7.- Función de la lectura. Lo que se procura en estos trabajos es un aumento de la comprensión de los textos.
- 8.- Uso de la lectura. La finalidad de la indagación no son los textos en sí mismos, sino su funcionamiento y su uso por parte de los estudiantes. Se consideran los textos como mediadores.

Almeida y Silva (1998, citados por Michinel y León, 2001, págs. 10-11) comentan:

*"Es notorio el crecimiento del número de profesores y de investigadores, del área de enseñanza de las ciencias, preocupados con cuestiones de lenguaje; cuestiones resultantes de la reflexión con temas tales como: el funcionamiento del discurso científico y su papel cultural; las relaciones entre lectura, literatura y producción científica; nuevas tecnologías y sus lenguajes; las representaciones de alumnos y de profesores y la lectura escolar en las áreas científicas; los lenguajes en la interacción escolar, entre otras".*

Esta preocupación por el lenguaje en los distintos aspectos en los que está siendo investigado en la enseñanza de las ciencias no puede ser sólo una cuestión de moda, sino que tiene que responder a un modo de buscar vías y mecanismos que generen conocimiento relativo a la comprensión y a la conceptualización científica. Como Mortimer (1998) afirma, el lenguaje es la herramienta de trabajo más valiosa con la que cuenta el profesorado en la construcción del conocimiento científico y, sin embargo, llama la atención que sea relativamente reciente como

objeto de investigación, sobre todo, si se compara con la larga historia que tiene la indagación del discurso, tanto en términos generales como desde las diferentes perspectivas y disciplinas que se ocupan del mismo. La investigación centrada en la lectura y comprensión de textos científicos, cuya importancia, por otra parte, nadie niega, ha ido dando paso a un nuevo enfoque o una visión más holística y natural, centrada en el uso mismo del lenguaje en los contextos normales del aula, es decir, en condiciones naturales. De la revisión hecha por Michinel y León (2001, pág. 12) se puede concluir que:

*"Además de existir un importante incremento del número de investigaciones que implican aspectos de lenguaje (lectura, escritura, interacciones verbales en aula, expresión de representaciones, relaciones entre escritura y aprendizaje de la ciencia, etc.) se reconoce su ubicuidad como característica de la actividad educativa y de la investigación de esa actividad, o dicho de otra manera, no existen aspectos educativos de la ciencia o de la investigación educativa que no impliquen el lenguaje; además del desarrollo de perspectivas lingüísticas que suponen que el lenguaje es transparente, se ha venido revelando una perspectiva discursiva en la que el lenguaje se presenta como una mediación material de la relación hom-*

*bre/pensamiento/mundo y en la cual se evidencia que no hay una relación directa entre esas tres instancias".*

## Lenguaje/discurso en la investigación en educación en ciencias: algunos ejemplos

Una vez que disponemos de una tipificación de lo que representa la investigación en el área de enseñanza de las ciencias que se ha articulado en torno al lenguaje y al discurso, en este espacio lo que se pretende es ejemplificar algunos de esos tópicos y categorías. No se trata, en ningún caso, de una revisión profunda y exhaustiva, sino solamente de aportar una pequeña muestra de algunos de esos artículos y trabajos que nos permita ver cuáles son los objetos de investigación susceptibles de ser indagados a través del lenguaje y del discurso que se genera en las aulas. Los rasgos más sobresalientes de dichos artículos se presentan en la Tabla n° 3, en la que se exponen: autor/es y año, título, objeto del trabajo, carácter metodológico e instrumentos utilizados en la investigación, aspecto estudiado (haciendo uso de la caracterización de Michinel y León, 2002, antes expuesta) y algunas conclusiones que se han considerado relevantes desde esta perspectiva.

**Tabla n° 2. Algunas investigaciones realizadas en torno al lenguaje y al discurso.**

Autor(es)/año	Título	Objeto	Metodología		Aspecto	Algunas conclusiones relevantes
			Carácter	Instrumentos		
Porlán, R., Rivero, A. y Martín, R. 1997 1998	Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. II: estudios empíricos y conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocimiento profesional.</li> <li>● Concepciones y obstáculos de los profesores.</li> </ul>	Estudio de casos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entrevistas.</li> <li>● Informes escritos.</li> <li>● Cuestionarios.</li> </ul>	3.- Formación del profesorado	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se detectan problemas de naturaleza epistemológica.</li> <li>● Se establece una categorización de la epistemología escolar.</li> <li>● Se observa que el modelo profesional es dependiente de la experiencia y de la especialización.</li> </ul>

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

Galagovsky, L. R., Bonán, L. y Adúriz Bravo, A. 1998	Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esbozar un marco teórico de análisis.</li> <li>Analizar y ejemplificar distintos casos.</li> </ul>	Análisis de casos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación no participante.</li> <li>Grabación y anotaciones.</li> </ul>	3.- Formación del profesorado	<ul style="list-style-type: none"> <li>El docente no se percibe a sí mismo como comunicador y, por tanto, desvaloriza el papel del lenguaje.</li> <li>Se produce vaciamiento discursivo escuchar de manera sutil.</li> <li>La práctica de observación de futuros docentes puede repercutir positivamente en su labor profesional futura.</li> </ul>
Mortimer, E., Chagas, A. y Alvarenga, V. 1998	Lingüística científica versus lenguaje común en las respuestas escritas de vestibulandos	Estudio sobre el lenguaje escrito relativo a la diferencia entre lenguaje cotidiano y lenguaje científico.	Mixto	<p>Respuestas relativas a preguntas en el examen vestibular.</p> <p>6.- Lenguajes propios de distintas formas de pensamiento.</p>	5.- Lenguaje relacionado con estrategias de percepción y superación de contradicciones entre esquemas conceptuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detectan diferencias significativas entre el lenguaje cotidiano y el científico.</li> <li>La mayoría del alumnado usa la nominalización característica del lenguaje científico, aunque en distintos grados. Es bajo el uso de elementos gramaticales de comparación.</li> <li>El mayor porcentaje de error en las respuestas se relaciona con el menor uso de lenguaje científico.</li> <li>Las respuestas mezclan lenguaje común/lenguaje científico.</li> <li>Se observa el uso de conjunciones como uniones causales.</li> <li>Se cuestiona cuál es el origen de esos modos de expresión.</li> </ul>
Campos Hdez, M.A., Cortés Ríos, L. y Gaspar Hdez, S. 1999	Análisis de discurso de la organización lógico-conceptual de estudiantes de biología de nivel secundaria.	Análisis de la organización lógico-conceptual relativa a la bioquímica, mediante análisis de discurso.	Sociolingüístico (modelo de análisis proposicional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preexamen y postexamen.</li> <li>Grabación de clase.</li> <li>Discurso del profesor como referente-orientario.</li> </ul>	6.- Lenguajes propios de distintas formas de pensamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes construyen conocimiento básicamente descriptivo y ejemplificador. Existen problemas de construcción de conocimiento en el plano explicativo.</li> <li>Se construye poco conocimiento, básicamente descriptivo, y con bajos niveles de abstracción y precisión.</li> <li>Se presenta transformación conceptual significativa.</li> <li>Se sugiere una estrategia de enseñanza de corte ausubelliano y novakiano como favorecedora de la asimilación.</li> <li>La aproximación metodológico-semántica asociada al análisis del discurso es una vía adecuada para entender la complejidad de las estructuras discursivas lógico-conceptuales y epistemológicas de un texto.</li> </ul>
Escudero, C., González, S. y Careña, M. 1999	Resolución de problemas en el aula de física: un análisis del discurso de su enseñanza y su aprendizaje en nivel medio.	Construcción discursiva de la resolución de problemas de física.	Sociolingüística interaccional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación participante.</li> <li>Anotaciones.</li> <li>Documentos realizados por los alumnos.</li> <li>Grabaciones.</li> </ul>	1.- Comprender procesos de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se produce una intensa labor interaccional de profesores y alumnos para resolver los problemas. La demanda de los alumnos es mayor que en otras actividades o estrategias, lo que cambia el clima del aula significativamente.</li> <li>Se evidencia cierta ansiedad en el profesor en esta estrategia por la explicitación del pensamiento.</li> <li>El recuento de frecuencias de preguntas y respuestas no es suficiente para determinar la variedad de procesos inmersos en estas actividades.</li> <li>Se considera útil combinar estrategias cualitativas y cuantitativas para la investigación en estos tópicos.</li> </ul>
Baena Cuadrado, M. D. 2000	Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limitaciones en la relación teoría/práctica docente.</li> <li>Análisis de teorías implícitas y tareas académicas.</li> </ul>	Interpretativo (estudio de casos).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación.</li> <li>Entrevistas a los docentes y los alumnos.</li> <li>Materiales utilizados en la clase.</li> </ul>	3.- Formación del profesorado	<ul style="list-style-type: none"> <li>El análisis de la relación pensamiento-acción en la práctica de enseñanza no puede simplificarse a mera asociación entre opiniones y creencias y rasgos externos de conducta. Esta relación requiere el análisis profundo de distintas dimensiones.</li> <li>La modificación de las prácticas requiere que el profesorado tome conciencia de su pensamiento y de su influencia en su docencia.</li> <li>El cambio docente no es posible si no se parte del convencimiento de su necesidad.</li> </ul>

Guillén Soler, G. 2000	Sobre el aprendizaje de conceptos geométricos relativos a los sólidos. Ideas erróneas.	Conceptualización y construcción de objetos mentales de conceptos geométricos relacionados con sólidos.	Mixto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista.</li> <li>Respuestas a actividades.</li> <li>Observación y discusiones.</li> </ul>	2.- Lenguaje considerado en relación con representaciones y modelos mentales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se observan serios problemas en la construcción de objetos mentales de conceptos geométricos.</li> <li>Algunos de estos problemas pueden estar asociados a problemas de lenguaje.</li> <li>Se detecta también dificultad para expresar correctamente las propiedades y para usar el vocabulario geométrico.</li> <li>La diversidad de tareas favorece la construcción de objetos mentales geométricos en distintos contextos.</li> <li>La entrevista estructurada resultó exitosa para los fines propuestos.</li> </ul>
Karasavvidis, I., Pieters, J. M. y Plomb, T. 2000	Investigating how secondary school students learn to solve correlational problems: quantitative and qualitative discourse approaches to the development of self-regulation.	Codificación de contenidos versus función del habla de profesores y alumnos; su autorregulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacción social</li> <li>Mixto: aproximación analítica cualitativa y cuantitativa del discurso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grabación en video.</li> <li>Uso de problemas de correlación.</li> </ul>	1.- Comprender procesos de resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utiliza la función del habla como unidad de segmentación.</li> <li>La interacción profesor-alumno es de naturaleza secuencial.</li> <li>Se observan diferentes patrones correlacionados para los mismos códigos en distintas fases de la resolución. Esto se debe a que las distintas fases reclaman diferentes demandas de los estudiantes.</li> <li>No se confirma que la autorregulación aumente con el paso del tiempo, lo que puede guardar relación con conocimiento no hecho explícito.</li> <li>El análisis cualitativo soporta la noción bakhtiniana de apropiación de género (asimilación del habla del profesor por parte de los estudiantes).</li> <li>Se propone una concepción de aprendizaje con tres dimensiones: género, actividad y principio, que combina planteamientos vygotskianos y bakhtinianos.</li> </ul>
De Longhi, A. L. 2000	El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de la comunicación docente-alumnos.</li> <li>Delimitación de un esquema de análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etnográfico.</li> <li>Estudio de casos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación no participante.</li> <li>Registro escrito y audio.</li> </ul>	6.- Lenguajes propios de distintas formas de pensamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presenta un esquema para la interpretación didáctica que ayuda para diferenciar estrategias didácticas y docentes distintas.</li> <li>La interpretación del diálogo en clase de ciencias es compleja.</li> <li>Se detecta la necesidad de un conocimiento explicativo del proceso de diálogo.</li> <li>El docente como regulador del diálogo estructura la construcción de conocimiento.</li> </ul>
Solsona, N., Izquierdo, M. y Gutiérrez, R. 2000	El uso de razonamientos causales en relación con la significatividad de los modelos teóricos.	Dificultades en el aprendizaje del concepto de cambio químico	Mixto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redacción.</li> <li>Cuestionario.</li> <li>Entrevista.</li> </ul>	2.- Lenguaje considerado en relación con representaciones y modelos mentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>No son coincidentes los resultados que provienen de distintas fuentes de datos.</li> <li>Las entrevistas permiten determinar y comprender mejor el uso de modelos por parte del alumnado.</li> </ul>

Observando las conclusiones reflejadas en los trabajos anteriores, podrían definirse tres grandes grupos:

- Relativas a la capacitación docente y la formación del profesorado, como, por ejemplo:
  - Delimitación de problemas de naturaleza epistemológica.
  - Detección de modelos profesionales dependientes de la experiencia y de la especialización.
  - Desvalorización del papel del lenguaje por parte del docente, ya que no se percibe como comunicador.

guaje por parte del docente, ya que no se percibe como comunicador.

- Pérdida de sentido y de contenido en el discurso escolar producido por el profesor.
- Modificación de la práctica docente, para lo que es positiva la observación de otros profesores.
- Referidas a los procesos de construcción del conocimiento científico en los estudiantes, como:

*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

- Se manifiestan diferencias entre el lenguaje cotidiano y el lenguaje científico.
  - Se observa un mayor porcentaje de error cuando el uso de conceptos científicos es bajo.
  - Se expresan mezclas de lenguaje común y científico, cuestionándose el origen de la expresión estudiantil.
  - Se explicita conocimiento descriptivo básicamente, observándose dificultades en el plano explicativo.
  - Se muestran dificultades en la construcción de objetos mentales, lo que posiblemente se relacione con problemas de lenguaje, ya que se observa dificultad de expresión y escaso vocabulario.
  - Se considera el habla de los alumnos como una unidad de segmentación adecuada para el análisis.
  - Se evidencia que distintas fases del proceso de aprendizaje reclaman diferentes demandas de los estudiantes; hay conocimiento que no se ha hecho explícito.
  - Se determina y comprende el uso de modelos por parte del alumno a través de entrevista.
- Relacionadas con la naturaleza del sistema-aula, tales como:
- Cuando se utiliza la explicitación del pensamiento, se produce una mayor interacción con los estudiantes porque su demanda es mayor; esto conduce a una mayor ansiedad docente.
  - La interacción profesor-alumno es de naturaleza secuencial.
  - La interpretación del diálogo en clase de ciencias es compleja; requiere un conocimiento explicativo del proceso de diálogo en el que el docente es el regulador en la construcción del conocimiento.

La importancia que tienen estas conclusiones demuestra el papel tan crucial que tiene la investigación articulada en torno al análisis del discurso en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Por sí mismas, y aun siendo solamente una muestra aleatoria, dan indicios de las dificultades que entraña la conceptualización científica, así como de los aspectos que deben ser tenidos en cuenta en la misma. Es incuestionable, pues, que utilizando lo que se verbaliza en las clases de ciencias se ha generado un conocimiento que permite comprender de mejor modo esos complejos procesos; así mismo, se ofrece un bagaje que propicia los caminos o líneas que se deben seguir para su consecución, de modo que pueden orientarse investigaciones posteriores en el área.

Como ya se ha expuesto, el propósito de este apartado no es otro que el de ejemplificar algunos de los tópicos y fundamentos teóricos mostrados a lo largo del presente trabajo en artículos publicados en revistas especializadas. Esta breve relación no da cuenta sino de algunos de los temas tratados. La importancia del conocimiento generado que deriva de dichos artículos es muy valiosa para lograr una mejor comprensión sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la ciencia, meta que no es posible si no se cuenta con el discurso que sirve como vehículo para conseguir que ese aprendizaje se construya.

## **Conclusiones**

Este trabajo ha pretendido servir como instrumento de reflexión sobre la importancia y la necesidad de considerar el lenguaje y el discurso como elementos y herramientas esenciales en la investigación en enseñanza de las ciencias.

Para ello se ha presentado una primera parte en la que se revisan los conceptos de discurso, lenguaje y análisis del discurso, cuya finalidad ha sido especificar y delimitar los significados atribuidos a estos conceptos.

En la segunda parte se han revisado algunas de las posiciones teóricas y disciplinas que se ocupan del tema. No se ha pretendido una revisión exhaustiva, sino simplemente una aproximación al tema del lenguaje y del discurso desde distintos ángulos. Como ha quedado de manifiesto, los límites entre los diferentes ámbitos del conocimiento que se ocupan del mismo son ambiguos y difusos, observándose que aunque formalmente es desde perspectivas distintas, muchas veces se habla de los mismos tópicos y en los mismos términos.

Se ha incluido, así mismo, una revisión realizada sobre la investigación en discurso en la enseñanza superior en esta área y se han mostrado algunas investigaciones concretas como ejemplo, lo que ha constituido la tercera parte de este documento. Su finalidad no ha sido otra que mostrar las potencialidades que tiene este enfoque para desarrollar una mejor comprensión sobre los procesos de construcción del conocimiento científico, ya que el aprendizaje de la ciencia se articula en torno al lenguaje y al discurso.

En términos metodológicos, ha podido observarse en las páginas precedentes que la investigación en análisis del discurso sigue en todos los referentes comentados unos patrones comunes, tanto desde el punto de vista de las disciplinas que se ocupan de su estudio, como en el área de enseñanza de las ciencias. La fuente primaria de datos para la indagación está constituida por los registros reales del habla

de los protagonistas (estudiantes y docentes) en condiciones naturales, lo que se obtiene por grabación, tanto en cinta como en vídeo. Pero esto no es suficiente, ya que han de contemplarse también los gestos y movimientos, así como los materiales que se elaboran por parte del alumnado; éstos ofrecen información valiosa sobre procesos de conceptualización o sobre representaciones, por ejemplo. Del mismo modo, resultan igualmente valiosas las entrevistas. Todos estos datos deben ser sometidos a triangulación si se quiere ser riguroso en el proceso de investigación, lo que conduce a revalorizar el papel de la interpretación. Por eso, la tendencia dominante es el estudio de casos, como se observa en la Tabla n<sup>o</sup> 2. La combinación de metodologías de corte cualitativo y de corte cuantitativo ha resultado, en todo caso, positiva en la investigación en el área de enseñanza de las ciencias, como algunos de los trabajos revisados apuntan y muestran.

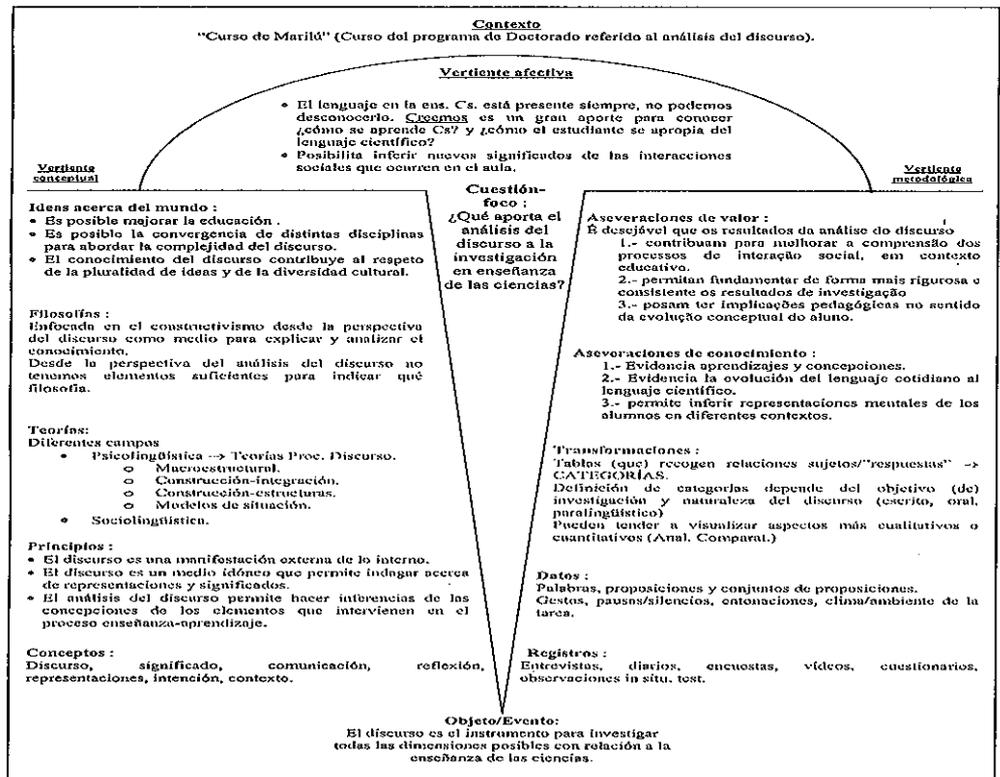
A juzgar por todo lo expuesto, parece innegable el papel que tienen el lenguaje y el discurso tanto en la vida cotidiana, como en la enseñanza y en el aprendizaje, así como, consecuentemente, en su investigación. Ese papel fue claramente detectado por un grupo de profesores/investigadores asistentes a un curso sobre el análisis del discurso y la investigación en la enseñanza de las ciencias. Como tarea de evaluación final de su trabajo, realizaron la V epistemológica que aparece en la Fig. n<sup>o</sup> 2, que da cuenta de lo que se ha querido mostrar en este ensayo. Como muestran sus aseveraciones, el análisis del discurso aporta a la investigación en enseñanza de las ciencias evidencias de aprendizajes y de concepciones, así como de su evolución hacia el lenguaje científico en los estudiantes. De igual

**El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en enseñanza/aprendizaje de las ciencias**

modo, nos permite inferir o deducir sus representaciones mentales para poder intervenir en las mismas con objeto de modificarlas en aras de una mejor comprensión de los conceptos científicos. Contribuye también a un mejor entendimiento de los procesos de interacción social en los sistemas-aula, permitiendo fundamentar una investigación que, de este modo, es más rigurosa y consistente, de la que, además, se derivan consecuencias pedagógicas.

Como ya se ha expresado, el análisis del discurso es una tarea difícil y compleja. La comprensión de las relaciones e interacciones entre lenguaje, acción y pensamiento/conocimiento supone

la consideración de múltiples factores y elementos, así como la explicitación o exteriorización de los complejos procesos cognitivos inmersos en los mismos. Eso es discurso y por eso es el discurso el vehículo que nos permitirá entender cómo se produce la conceptualización científica. Por eso también el análisis del discurso en la investigación en enseñanza de las ciencias nos ofrece un fascinante y prometedor campo de indagación en esta área, tendente a desarrollar un conocimiento más acertado sobre los procesos subyacentes a la cognición relativa a los conceptos científicos y, consecuentemente, a la consecución de su aprendizaje.



**Fig. nº 2. V Epistemológica realizada por los profesores asistentes al curso "El discurso lingüístico y la enseñanza de las ciencias". (Julio, 2000).**

*M<sup>a</sup> Luz Rodríguez Palmero*

**Dirección de contacto:**

M<sup>a</sup> Luz Rodríguez Palmero  
Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.)  
Pedro Suárez Hernández, s/n  
38009 Santa Cruz de Tenerife  
E-mail: [mrp@step.es](mailto:mrp@step.es)

*Indivisa, Bol. Estud. Invest., 2004, n<sup>o</sup> 5, pp. 79-111*  
*ISSN: 1579-3141*

## **Bibliografía**

AUSUBEL, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Ed. Trillas. México.

AUSUBEL, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Ed. Paidós. Barcelona.

BAENA CUADRADO, M. D. (2000). Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 18, n° 2, págs. 217-226

CAMPOS HERNÁNDEZ, M. A., Cortés Ríos, L. y Gaspar Hernández, S. (1999). Análisis de discurso de la organización lógico-conceptual de estudiantes de biología de nivel secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 4, n° 7, págs. 27-77. <http://www.cem.ifesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/n26/osilva.html>

CAZDEN, C. B.: (1991). *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje*. Ed. Paidós. Barcelona.

COOK-GUMPERZ, J.: (1988). Introducción: la construcción social de la alfabetización. En Cook-Gumperz: *La construcción social de la alfabetización*. Ed. Paidós/MEC. Madrid. Págs. 13-52.

DE LONGHI, A. L. (2000). El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 18, n° 2, págs. 201-216.

DE VEGA, M.; CUETOS, F. (1999). Introducción: los desafíos de la psicolingüística. En De Vega, M. y Cuetos, F. (coord.): *Psicolingüística del español*. Ed. Trotta. Madrid.

DE VEGA, M.; DÍAZ, J. M.; LEÓN, I. (1999). Procesamiento del discurso. En De Vega, M. y Cuetos, F. (coord.): *Psicolingüística del español*. Ed. Trotta. Madrid. Págs. 271-306.

Diccionario de la Lengua Española. (1984), vigésima edición.

Diccionario Hispánico Universal. (1970). Ed. Éxito.

Enciclopedia Larousse, (1983). Ed. Planeta.

ESCUADERO, C.; GONZÁLEZ, S.; GARCÍA, M. (1999). Resolución de problemas de física: un análisis del discurso de su enseñanza y su aprendizaje en nivel medio. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 4, n° 3. [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol4/n3/v4\\_n3\\_a3.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol4/n3/v4_n3_a3.htm)

- GALAGOVSKY, L. R.; BONÁN, L.; ADÚRIZ BRAVO, A. (1998). Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 16, n° 2, págs. 315-321.
- GOWIN, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- GUILLÉN SOLER, G. (2000). Sobre el aprendizaje de conceptos geométricos relativos a los sólidos. Ideas erróneas. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 18, n° 1, págs. 35-53.
- GUMPERZ, J. J. (1988). La sociolingüística interaccional en el estudio de la escolarización. En Cook-Gumperz: *La construcción social de la alfabetización*. Ed. Paidós/MEC. Madrid. Págs. 61-84.
- KARASAVVIDIS, I.; PIETERS, J. M.; PLOMB, T. (2000). Investigating how secondary school students learn to solve correlational problems: quantitative and qualitative discourse approaches to the development of self-regulation. *Learning and Instruction*, vol. 10, págs. 267-292.
- LEMKE, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Ed. Paidós. Barcelona.
- LLEDÓ IÑIGO, E. (1978). *Lenguaje e historia*. Ed. Ariel. Barcelona.
- LLEDÓ IÑIGO, E. (2002). Necesidad de la literatura. *El País/cultura*. Madrid.
- MATURANA, H. (2001). *Cognição, ciência e vida cotidiana*. UFMG Ed. Minas Gerais.
- MATURANA, H.; VARELA, F. (1996). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento humano*. Ed. Debate. Madrid.
- MICHINEL, J. L. ; LEON, P. (2001). El discurso: perspectivas y métodos en la investigación de la educación en física (Límites y posibilidades). IV Escuela Latinoamericana de Investigación en Enseñanza de la Física. Venezuela.
- MOLINER, M. (1973). *Diccionario de Uso del Español*, Ed. Gredos.
- MORTIMER, E. (1998). Sobre chamuscas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. En Chassot, Attico&Oliveira, J. R. (orgs.) *Ciência e, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: UNISINOS.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. (1997). Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: Por que o gelo flutua na água? Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências. Linguagem, cultura e cognição. Reflexões para o Ensino de Ciências. Belo Horizonte. UFMG-FE. UNICAMP-FE. Págs. 167-190.



*El discurso lingüístico y su aplicación a la investigación en  
enseñanza/aprendizaje de las ciencias*

- MORTIMER, E. F.; CHAGAS, A. N.; ALVARENGA, V. T. (1998). Linguagem científica versus linguagem comum nas despostas escritas de vestibulandos. *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 3, nº 1.  
[http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n1/v3\\_n1\\_a1.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n1/v3_n1_a1.htm)
- PORLÁN ARIZA, R.; RIVERO GARCÍA, A.; MARTÍN DEL POZO, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 15, nº 2, págs. 155-171.
- PORLÁN ARIZA, R.; RIVERO GARCÍA, A.; MARTÍN DEL POZO, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 16, nº 2, págs. 271-288.
- RODRÍGUEZ PALMERO, M. L. (2001). "El discurso lingüístico y la enseñanza de las ciencias", en Moreira, M. A. y Caballero Schellices, C. (Eds). *Actas del PIDECE*, vol. 3, pp. 127-170.
- SAEZ I CASAS, A. (1999). *De la representació a la realitat*. Ed. Dèria, Barcelona.
- SECO, M. ANDRÉS, O.; RAMOS, G. (1999) Diccionario del Español Actual, Lexicología. Ed. Aguilar.
- SILVA, O. (2002). El análisis del discurso según Van Dijk y los estudios de la comunicación. *Razón y Palabra*, nº 26.
- SOLSONA PAIRÓ, N.; IZQUIERDO AYMERICH, M.; GUTIÉRREZ, R. (2000). El uso de razonamientos causales en relación con la significatividad de los modelos teóricos. *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 18, nº 1, págs. 15-23.
- STUBBS, M. (1987). *Análisis del discurso*. Alianza Ed. Madrid.
- VAN DIJK, T. (1988). *Texto y Contexto. (semántica y pragmática del discurso)*. Ed. Cátedra, Madrid.
- VAN DIJK, T. (1992). *Cognição. Discurso e interação*. Ed. Contexto. São Paulo.
- VAN DIJK, T. (1992). *Text and Context: Explorations in the Semantics and Pragmatics of Discourse*. Londres. Longman.
- VYGOTSKY, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Ed. Paidós. Barcelona.
- WERTSCH, J. W. (1988). *Vygotsky y la formación social de la mente*. Ed. Paidós. Barcelona.

