

LENGUAJE NATURAL Y LÉXICOS ESPECÍFICOS EN LA COMUNICACIÓN DIDÁCTICA

LINGUAGEM NATURAL E LÉXICOS ESPECÍFICOS NA COMUNICAÇÃO DIDÁTICA

Aldo Borsese
Sociedad Química Italiana
aldo.borsese@unige.it

Resumen

Después de una introducción sobre el lenguaje natural y la exigencia de que todas las enseñanzas escolares tienen el objetivo de contribuir a la educación lingüística de sus estudiantes, se hace una reflexión sobre la necesidad de reducir la ambigüedad del lenguaje natural en algunos ámbitos específicos. Se toma en consideración el ambiente científico y se hace una especulación sobre sus características principales, concluyendo que los profesores de esta área deberían tomar consciencia que poseen competencias que les permiten, más que otros, realizar una fascinante tarea: no sólo hacer comprender cada léxico específico de la ciencia, sino sobre todo hacer entender cómo se articulan y cómo se construyen estos léxicos y cuáles son sus objetivos, sus papeles, sus conexiones con los problemas de la comunicación en la sociedad contemporánea.

Palabras-claves: Lenguaje y comunicación; Educación en Ciencias Experimentales

Resumo

Depois de uma introdução sobre a linguagem natural e a exigência de que todo ensino escolar tenha como objetivo contribuir com a educação linguística de seus estudantes, é

feita uma reflexão sobre a necessidade de reduzir a ambiguidade da linguagem natural em alguns âmbitos específicos. Toma-se em consideração o ambiente científico e se faz uma reflexão sobre suas características principais, concluindo que os professores de esta área científica deveriam tomar consciência da existência de competências que lhes permitem, mais que a outros, realizar uma fascinante tarefa: não só fazer compreender cada léxico específico da ciência, senão também fazer entender como se articulam e como se constroem estes léxicos e quais são seus objetivos, seus papeis, suas conexões com os problemas da comunicação na sociedade contemporânea.

Palavras-chave: Linguagem e comunicação; Educação em Ciências Experimentais

Introducción

La cantidad de información que reciben las personas depende de lo que éstas ya saben y no es fácil medirla con precisión.

Cuando queremos transmitir a quien nos escucha, un hecho, un concepto que conocemos, tratamos de despertar en él un conocimiento que nosotros ya poseemos.

Es claro que lo que tratamos de transmitir es información y que intentamos producir en la otra persona es un almacenamiento de la misma, que tiene igual contenido o muy similar a la información que nosotros tenemos.

No obstante, entender un mensaje depende del conjunto de ideas que una persona posee sobre los conocimientos expresados en él.

Por lo tanto, la comprensión de un mensaje es una comparación continua entre lo que el mensaje dice y lo que la persona ya sabe.

Si el resultado positivo de las señales que enviamos está representado por un almacenamiento de informaciones en el oyente igual a las almacenadas en nosotros, nuestras posibilidades de éxito en la transmisión no son, en general, muchas, y estarán limitadas a los oyentes que poseen los mismos conocimientos que nosotros; excepto, exactamente lo que nosotros les estamos comunicando.

En efecto, el significado de una expresión lingüística recibida depende de la cultura que posee el receptor; es decir, el significado es una propiedad relativa, no absoluta.

Este hecho no está suficientemente considerado, pero es fundamental para el éxito o el fracaso de la transmisión.

Determinar la comunicación no es fácil: son muchos los factores que la condicionan y el nivel de transparencia o de opacidad de un mensaje cambia relativamente según sean la tipología del interlocutor y las características del lenguaje utilizado.

La comunicación didáctica

Como se sabe, en la escuela se actúa con una tipología particular de comunicación humana, didáctica.

Se trata de un proceso complejo, asimétrico de interacción, que involucra a enseñantes y alumnos/estudiantes y que depende de numerosos factores.

Se puede afirmar que este proceso se realiza en un sistema en que cada individuo representa un elemento de interacción y que la calidad de la misma condiciona fuertemente los resultados.

En realidad, se necesitaría afirmar que el proceso de comunicación didáctica se realiza en un macrosistema y que, en éste, cada individuo que interacciona representa a su vez un sistema, porque definir a cada individuo interaccionante como un “elemento” podría entenderse como una entidad sencilla, sin complejidad interior.

Al contrario, considerar cada individuo involucrado en el proceso de comunicación de un sistema permite hacer referencia a interacciones intrasistémicas y subrayar que éstas también tienen un valor importante respecto al resultado de la interacción intersistémica.

La comunicación didáctica ideal se realiza en un contexto privilegiado, utiliza temas considerados importantes por convención compartida, tiene como destinatarios alumnos motivados, inteligentes y trabajadores y emiten maestros preocupados por la comprensión.

Con referencia, en particular, a los aspectos lingüísticos de la comunicación, parece útil subrayar que es sobre todo a través del lenguaje se establecen las relaciones humanas y se difunden las normas de comportamiento.

No tener aptitud en el lenguaje verbal significa la casi total imposibilidad de acceder a las informaciones y de organizar los conocimientos eventualmente adquiridos.

Por otra parte, el control social del hombre se realiza con el conocimiento del lenguaje que utiliza.

En efecto, se puede reconocer el nivel social y también el trabajo que hace una persona oyendo su manera de hablar.

La Educación Lingüística y los enseñantes de Ciencias

Una de las finalidades primarias de la escuela debería ser la de conducir todos los estudiantes a conocer las maneras de utilizar y de interpretar el lenguaje y, como la transversalidad del lenguaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje no se puede ignorar porque todos los momentos de comunicación en todas las materias de estudio utilizan este instrumento, por lo tanto las disciplinas escolares deberían contribuir en la educación lingüística de los alumnos.

En la enseñanza se utiliza la lengua verbal para hablar de los contenidos y algunas también tienen léxicos específicos (sub-códigos).

Por lo tanto, todos los enseñantes, independientemente de la disciplina que impartan, deberían ser conscientes:

- de representar los directrices de la comunicación que se realiza en su clase,
- de representar una referencia para sus estudiantes del punto de vista lingüístico,
- que las modalidades lingüísticas que utilizan constituyen uno de los factores más importantes para la comprensión de los conceptos y de las informaciones que introducen,
- que mejorar las capacidades lingüísticas de sus estudiantes es uno de los objetivos más importantes de su tarea educativa.

En la práctica escolar, con frecuencia, los enseñantes no se plantean el problema de las palabras que utilizan, no están sistemáticamente atentos con la manera de comunicarse con sus alumnos.

Esto vale sobre todo para los enseñantes de materias científicas, también porque el lenguaje, en un sentido crítico, siempre ha sido considerado perteneciente a los profesores de materias literarias.

Por lo tanto, el enseñante de ciencias a menudo se limita al desarrollo nocionístico de los programas escolares, anulando el aspecto formativo de la enseñanza científica y aceptando de hecho no ser competente en un papel de formación cultural global.

Esto depende también del hecho que su didáctica se reduce algunas veces a un mero tecnicismo de algo ya determinado, mientras debería fundarse en la construcción de significados.

Es necesario que los enseñantes de materias científicas recuperen las reflexiones sobre el valor cultural del conocimiento científico y de sus aplicaciones.

En estos últimos años hemos pasado de un lenguaje considerado en función de la literatura hacia uno que tiene como papel prevalente permitir el aprendizaje de las ciencias teóricas y, sobre todo, aplicadas; se trata de un fenómeno de enorme importancia, el que los enseñantes de disciplinas científicas, deben tomar conciencia.

Se necesita que puedan ser protagonistas de una función cultural muy importante, desarrollando una sensibilidad de los códigos lingüísticos utilizados en las disciplinas que imparten: por una parte usar apropiadamente el lenguaje natural para hacer aprender los léxicos específicos de las diferentes disciplinas científicas y, por la otra, utilizar estos léxicos específicos para revisar el lenguaje natural reconociendo diferencias, analogías, préstamos, derivaciones, etc.

En efecto, existe una fuerte interacción entre las palabras del lenguaje natural y los códigos lingüísticos de las ciencias, y es necesario que esto se subraye continuamente, que se muestre que el lenguaje natural presta o procura a los diferentes léxicos específicos los materiales, las reglas morfosintácticas, las funciones y las modalidades de discusión necesarias para que puedan articularse en el discurso.

Las dificultades que los estudiantes encuentran en el adquirir conceptos científicos podrían disminuir si los enseñantes prestaran sistemáticamente atención en el papel del lenguaje en la comunicación.

Es decir, es necesario que los enseñantes se planten, en forma permanente, el problema de los significados de las palabras, y que tanto ellos como los estudiantes busquen, por lo menos cuando empieza su contrato didáctico, un lenguaje común sobre el cual converger, ya que indudablemente sus formas de comunicación son muy diferentes.

El enseñante deberá verificar en cada momento la validez de la expresión que utiliza, reevaluando el papel del lenguaje en su interacción con los estudiantes: partir del lenguaje de

sus alumnos teniendo presente, desde el primer día de escuela, que su objetivo es aumentar sus aptitudes lingüísticas.

Lenguaje Natural y lenguajes artificiales

Se habla de lenguaje natural entendiendo con esta expresión el lenguaje que una comunidad utiliza normalmente.

A veces, cómo sinónimo de lenguaje natural, se utiliza la dicción “lenguaje común”; más correctamente con lenguaje común se debería entender la pequeña parte de las palabras del lenguaje natural que conocen prácticamente todos.

El lenguaje natural tiene potencialidades mucho mayores respecto a las otras tipologías de lenguaje; puede ser utilizado para transferir cualquier significado mientras otros lenguajes tienen un campo de acción muy limitado y bajas capacidades descriptivas.

En otras palabras la lengua natural ofrece la posibilidad de hablar de casi todos los otros lenguajes, volviendo a ser el metalenguaje que describe los otros lenguajes.

Hjelmslev (fundador junto a Ullsdall [a Copenhague] de la “glossemática”¹) distingue entre lenguajes no lingüísticos (o lenguajes limitados) que pueden ser utilizados sólo para objetivos específicos y lenguajes lingüísticos (o *passe-partout*) que pueden ser utilizados en cualquier situación porque saben traducir casi todos los otros lenguajes (Hjelmslev, 1968).

Dos son los planos del lenguaje: expresión y contenido, en el sentido que cualquier lenguaje implica tanto una expresión cuanto algo de expresado.

No puede existir simplemente una expresión sin algo expresado y viceversa.

Estas propiedades fundamentales pertenecen a todos los lenguajes. Es decir, el contenido es el complemento indispensable de la expresión.

Como se afirmaba antes, el lenguaje natural es riquísimo de palabras y permite hablar de cualquier cosa.

El problema del lenguaje natural se debe al hecho que las palabras que lo constituyen no tienen significados unívocos, son polisémicas.

¹ disciplina fundada en el estudio del lenguaje y que tiene la característica de pensar en el objeto lingüístico como una estructura que tiene reglas formales interiores, analizable como entidad autónoma.

Bloomfield en el texto “Language”, en el capítulo que se ocupa del significado, haciendo referencia a las palabras del lenguaje natural, habla de significados estables (o centrales) y significados marginales (o secundarios) y añade que los significados muestran su inestabilidad debido a la presencia de valores suplementarios denominados connotaciones (Bloomfield, 1933).

Es decir, pueden ser reconocidas dos componentes de significado en las palabras del lenguaje natural: la denotación y la connotación.

Y esta última en el lenguaje natural tiene un papel muy importante porque, en relación con el contexto social y cultural de los hablantes, los significados secundarios de las palabras asumen verdaderas características denotativas, con la consecuencia que las transformaciones que los significados sufren en el contexto de las relaciones complican los procesos de comunicación, hasta tal punto que las palabras pronunciadas con un cierto significado son acogidas con un sentido muy diferente.

En efecto, cada individuo elabora su propio lenguaje dando significados a las palabras que utiliza dependiendo del contexto cultural en el cual vive; éste determina problemas de comunicación y puede inducir confusiones de significado porque los usos individuales algunas veces pueden impedir la comunicación generando incompreensión.

Es tarea del enseñante controlar el lenguaje de sus estudiantes y hacerles adquirir la convicción de la necesidad de mejorarlo.

Esta evolución hacia una mayor precisión debería realizarse en manera gradual, a través de la introducción de palabras nuevas en el ámbito de un discurso que utiliza esencialmente el lenguaje común.

Hay que evitar que las palabras nuevas se introduzcan sin que hayan adquirido significados compartidos. Una palabra nueva que no encuentre un enlace con conocimientos que ya se poseen permanece sin significado.

Es decir, el elemento lingüístico no puede ser impuesto sino debe desarrollarse y definirse de manera contextual respecto a la evolución de las necesidades comunicativas y de los pensamientos de los individuos.

El ejercicio sistemático de hacer escribir a los alumnos las observaciones y las consideraciones que efectúan representa un complemento indispensable para desarrollar las capacidades lingüísticas.

El Lenguaje Natural y el ámbito científico

El lenguaje se caracteriza por el uso al que se destina, y el natural tiene muchas utilidades: se propone al mismo tiempo informar, persuadir, suscitar sentimientos, dar juicios, etc.

Los lingüistas afirman que hay contextos en los cuales el lenguaje natural parece inadecuado, insuficiente para representar las cosas; esto sucede, por ejemplo, cuando se deben tratar fenómenos o conceptos científicos.

La ambigüedad del lenguaje natural, afirman, es intolerable y es necesario recurrir al lenguaje artificial, con la tarea de dar informaciones sobre el objeto de estudio, un lenguaje que debe poseer las características de univocidad, acontextualidad y significancia. Este lenguaje artificial se llama “científico”.

Se subraya que en el lenguaje científico las palabras están congeladas a través de la neutralización de la componente connotativa del significado; de esta manera ellas, manteniendo únicamente el carácter denotativo, adquieren un significado unívoco, objetivo, volviendo a ser términos.

Entre palabra y término existe en el plano del significante, una completa identidad, es decir, se trata de las mismas unidades fonológicas (fuerza, resistencia, acción, valencia, etc.); las diferencias se manifiestan en el plano del significado, porque los significados lexicales de la lengua común se actúan en las numerosísimas realizaciones del acto lingüístico y son causados por el contexto o, mejor dicho, por los contextos cultural, lingüístico e institucional de los cuales dependen las diferentes connotaciones de un vocablo.

Es importante, en el ámbito escolar, mostrar que en el uso cotidiano las palabras del lenguaje natural son polisémicas por los significados adjuntivos contextuales, culturales e psicológicos que se les asigna.

Se debe insistir con los alumnos sobre esta diferencia sustancial entre el lenguaje utilizado en el habla de todos los días y el utilizado en el ámbito didáctico cuando se trabaja en sectores disciplinares específicos, por ejemplo, cuando se tratan temas científicos; mostrar cómo el significado de las palabras en el habla habitual puede cambiar también fuertemente; mientras que en el lenguaje que se utiliza en ámbitos disciplinarios específicos, algunas palabras son “cristalizadas”, perdiendo su componente connotativa y transformándose en términos.

Se quiere eliminar la contextualidad que genera confusión y malentendidos; se buscan significados unívocos y precisos; se intenta superar la incapacidad del lenguaje natural en formular con exactitud y coherencia los conceptos y los enunciados de las disciplinas.

Además, en el ámbito científico, para dar reglas unívocas al lenguaje que se utiliza, oportunas comisiones internacionales afrontan los problemas de las nomenclaturas, de los simbolismos científicos; estandarizan las maneras de escribir los artículos en las revistas, las técnicas, las metodologías, los instrumentos de la investigación, definen las reglas que permiten reproducir en cualquier laboratorio los resultados experimentales; además, en algunos casos estandarizan los mismos ambientes de trabajo, las dimensiones de los laboratorios, la aeración, la iluminación, etc., porque también tales factores influyen los resultados de delicadas operaciones analíticas.

El objetivo es obtener una absoluta invariabilidad contextual. Pero existe el riesgo que la manera particular de expresar los hechos y los fenómenos científicos, siendo funcional sólo para determinadas situaciones, pueda volverse fuertemente contextual, comprensible tan sólo para los expertos; que el carácter de universalidad que adquiere el lenguaje que se utiliza se encuentre a costa de una sectorialización de la realidad, en contradicción con la necesidad del hombre de un control global del ambiente en el cual vive; que, a pesar del aumento de los conocimientos adquiridos, no obstante los nuevos medios de comunicación disponibles, se tenga una mayor incomunicabilidad, sobre todo en el ámbito científico.

Para evitar todo esto es necesario que a los estudiantes se les ayude a adquirir competencias lingüísticas que les permitan comprender reglas y funciones que el lenguaje asume en determinados contextos.

Cómo disminuir la ambigüedad del Lenguaje Natural

Los lingüistas subrayan continuamente la distinción entre lenguaje natural y lenguajes artificiales; las referencias citadas en el párrafo anterior lo confirman.

Por el contrario, opino que en vez de afirmar que lenguaje natural y lenguajes artificiales son lenguajes diferentes, sería más correcto hablar de “estilos” específicos que el lenguaje natural asume cuando se utiliza en ámbitos particulares. Esto porque estimo que no se pueda efectuar una distinción neta entre “naturalidad” y “artificialidad” del lenguaje.

Cualquier lengua posee un cierto grado de artificialidad y, en el ámbito de un determinado contexto, el lenguaje natural puede asumir, para colmar específicas exigencias, niveles de artificialidad incluso muy elevados.

A este propósito el nivel de transparencia del lenguaje natural respecto a un público indiferenciado cambia, colocándose en un *continuum* que llega a valores prácticamente inexistentes para el profano cuando se trata de temas extremadamente específicos y cuando la entidad de la artificialidad del lenguaje es elevada. Por otra parte, es la presencia de esta artificialidad que disminuye la ambigüedad semántica del discurso.

Ya he subrayado que las palabras del lenguaje natural son polisémicas y que pueden asumir significados diferentes para quien recibe el mensaje.

Para reducir este riesgo y que las palabras no sean interpretadas en manera demasiado subjetiva, se necesita trabajar en la sintaxis del discurso.

Es decir, ocurre que el significado de las palabras con amplia carga semántica sea circunscripto insertándolas en frases que permitan privilegiar una connotación específica de éstas.

Operativamente se haga referencia a la “definición implícita” de la moderna teoría de la definición: la palabra semánticamente rica no se define directamente a través de una expresión sino indirectamente, utilizándola en el ámbito de un sistema de proposiciones de manera tal que sólo uno de sus posibles significados atienda a todas las proposiciones del sistema.

Intentamos explicitar esta afirmación a través de un ejemplo específico: consideremos la palabra “tiempo”.

Se trata de una palabra que, como muchas palabras del lenguaje natural, puede asumir diferentes connotaciones: por ejemplo, “secuencia de fenómenos que se desarrollan en la atmósfera”, “época histórica”, “magnitud física relacionada con la velocidad”.

Pero, las ejemplificaciones siguientes muestran cómo insertando esta palabra en un adecuado conjunto de afirmaciones, es posible circunscribir su semántica en un sólo significado:

El tiempo es determinado por fenómenos que se producen en el aire. Para saber el tiempo que hace ahora, resulta espontáneo mirar hacia lo alto, hacia el sol o hacia las nubes. Al contrario, para saber qué tiempo hará mañana se oyen, por ejemplo, las previsiones en la televisión: está llegando una perturbación por España (GORI, 1994).

Desde hace algún tiempo nació la costumbre, cada vez más difundida, de lamentarse de los cambios de los tiempos modernos. Esta costumbre, en el caso de la alimentación, asume características relevantes, incluso sorprendentes. Los alimentos no son los de una vez. [...] No se recuerda suficientemente que los alimentos en el pasado eran bastante escasos, que a menudo estaban descompuestos por efecto de una mala conservación, y que si es verdad que los Gonzaga podían preparar banquetes nupciales de sesenta y pasa platos, es también cierto que muchos morían de hambre [...] (DI MEO, 1989).

Una vela puede permanecer indefinidamente en contacto con el aire sin observarse alguna reacción pero, encendida con un cerillo, empieza a quemarse. Una mezcla de gas de ciudad y de aire permanece indefinidamente en una cámara cerrada sin reaccionar, pero puede explotar con violencia introduciendo en el ambiente un cigarrillo encendido. El hierro reacciona muy lentamente con el aire (se oxida), mientras el fósforo blanco pulverizado se inflama apenas se expone al aire. Son todas reacciones con el oxígeno del aire, pero cada una de ellas necesita un diferente lapso de tiempo. Las reacciones se realizan con velocidades diferentes, necesitan más o menos tiempo para actuarse (PARRY et alii, 1977).

Con estos ejemplos, hemos constatado que la ambigüedad de las palabras del lenguaje natural puede ser disminuida no solo a través su definición directa, sino también utilizándolas en un contexto gramatical que redimensione la carga semántica.

Retomando en consideración la distinción entre lenguaje natural y lenguaje científico, no se comparte la opinión que exista un lenguaje científico cualitativamente distinto del lenguaje natural; al contrario, opino que sería más correcto hablar de un específico estilo lingüístico que el lenguaje natural asume en ámbito científico y la artificialidad del lenguaje natural en este contexto está constituida de dos componentes:

- la determinada por la peculiaridad de la estructura lógico-sintáctica de las frases y,
- la generada por la introducción de un léxico específico (en química, por ejemplo, una lexicografía normalizada).

Respecto a cómo tratar los contenidos científicos se hace referencia a una clasificación que muestra cuatro maneras diferentes según el público a quien se dirige el mensaje; naturalmente se trata de una esquematización porque en la realidad no hay una separación tan precisa entre ellas.

La primera de estas maneras se llama **descripción genérica** y corresponde a la “traducción” de la ciencia en términos de lenguaje común. Nada tendría que darse por

conocido y cuando se utilice un término específico, sería necesario acompañarlo con una explicación detallada en palabras comunes

El segundo estadio del recorrido que hace el lenguaje para la transmisión de los contenidos científicos se llama **descripción específica**. Esto implica la presencia de fragmentos de “microlengua” en un discurso que emplea todavía el lenguaje común.

La **formulación** representa el tercer estado del recorrido que hace el lenguaje para transmitir los contenidos científicos. Aquí el lenguaje alcanza una coherencia lógico-sintáctica tal que disminuye fuertemente el riesgo de ambigüedades que siempre aparecen en el lenguaje común. La significación mono sémica que se atribuye a las palabras contribuye mucho a neutralizar este peligro de malos entendidos. En esta fase el nivel de los contenidos es en cierto modo “rígido”, porque está implícito en el discurso que no permite libertades expresivas o mediaciones didácticas.

El cuarto y más elevado nivel del lenguaje para traspasar contenidos científicos es el de la **formalización**. En este caso la comunicación presenta un grado máximo de opacidad para el público lego y un grado máximo de transparencia para el experto. Se distingue por el empleo de características particulares formuladas para responder a las exigencias de síntesis y de univocidad del discurso científico. Así ocurre en las fórmulas matemáticas, físicas y químicas; en química, por ejemplo, todos los elementos tienen sus propios símbolos y la combinación de diferentes símbolos permite traducir en fórmulas la mayoría de los enunciados.

De cualquier modo, si nos referimos al ámbito de la enseñanza-aprendizaje en la escuela y, en general, al problema de la comunicación en ámbito escolar y divulgativo, el tercer y cuarto estadio del lenguaje deberían estar presentes más o menos dispersos dentro de un discurso que tendría que mantener un buen nivel de transparencia.

Para concluir estas consideraciones sobre el lenguaje y la comunicación querría intentar resumir las condiciones que puedan disminuir el riesgo de discontinuidad de la comunicación en la escuela. A menudo se ha marcado la importancia del lenguaje de los docentes no solo para la comunicación, sino para la formación misma de los estudiantes y es conocido que los docentes que no se preocupan de su lenguaje durante las clases, son frecuentemente portadores de una comunicación esencialmente mono lógica.

Con todo para producir comunicación dialógica en las clases, no es suficiente poner atención en el lenguaje, sino es indispensable que interactúe con el lenguaje una actitud abierta y propositiva.

Por último, para evitar que dicha comunicación sea dialógica sólo en apariencia, se necesita que la calidad de los contenidos que se van a proponer y el nivel de transferencia sean proporcionados a los instrumentos lógicos y cognitivos de los que disponen los estudiantes del curso

¿Lenguaje científico o léxico científico?

Cómo se ha subrayado ahora, la ambigüedad de las palabras del lenguaje natural puede ser disminuida no solo a través de la definición directa de éstas, sino también utilizándolas en un contexto gramatical que redimensione la carga semántica. Esto, si la intención de quien habla es de hacerse entender, debería realizarse en cualquier contexto.

Por lo tanto, no se comparte la opinión que exista un lenguaje científico cualitativamente distinto del lenguaje natural; al contrario, estoy convencido que sería más correcto hablar de un específico estilo lingüístico que el lenguaje natural asume en ámbito científico. La artificialidad del lenguaje natural en este contexto está constituida de dos componentes: la determinada por la peculiaridad de la estructura lógico-sintáctica de las frases y la generada por la introducción de un léxico específico (en química, por ejemplo, una lexicografía normalizada).

La ciencia por sus exigencias desarrolló un estilo lingüístico peculiar fundado en la estandarización de las construcciones sintácticas.

Estéticamente se trata de un estilo llano y aburrido, pero se trata de hacer en manera que el lenguaje tenga el máximo grado de exactitud informativa aunque sea a costo de tener el mínimo de expresividad.

Respecto a la presencia de un léxico específico se trata, como afirma Altieri Biagi (1985), de una variedad funcional, de un sub código, es decir de “una variedad de la lengua caracterizada por correspondencias (sobre todo lexicales) adjuntivas (palabras nuevas o palabras existentes en la lengua común a las cuales se asigna un nuevo significado) funcionales para una comunicación que se desarrolla sobre temas específicos, en el interior de particulares sectores de la actividad humana.

Es legítimo individualizar un sub código técnico-científico sobre la base de sus características generales, como la precisión terminológica, la inequívocabilidad semántica, la simplicidad sintáctica, que colaboren a la función referencial que este tipo de comunicación realiza prevalentemente”(Altieri Biagi, 1985).

Respecto a la química se hace referencia a su terminología y al enorme desarrollo: centenares de millares de vocablos en gran parte formadas con prefijos y sufijos. “Los dos sufijos -ato e -ito”, subraya Migliorini, “que en la lengua común eran sufijos del participio, perdieron todos los enlaces gramaticales y son utilizados para indicar los sales de los ácidos más o menos oxigenados (clorato, clorito, de potasio); una cantidad menor o mayor de oxígeno se indica con el prefijo griego hipo- (hipoclorito) o con el prefijo latino per- (perclorato), etc.” (MIGLIORINI, 1970).

En el discurso científico se puede tener tanto un elevado grado de artificialidad estructural cuanto un elevado grado de artificialidad lexical.

Pero, cómo la creación de un léxico específico es un problema de lingüística que no determina un nuevo lenguaje (se trata, como con autoridad afirma Altieri Biagi, de un subcódigo), se puede afirmar que el lenguaje en ámbito científico se funda sobre una matriz de lenguaje natural en el que se han insertado reglas, en número mayor o menor dependiendo de la ciencia en particular que se quiere representar, de los contextos y de las situaciones.

Algunas características del léxico científico

Para saber, comprender y utilizar el discurso científico es necesario conocer el lenguaje natural y sus reglas, estudiar los léxicos específicos de las diferentes ciencias, sus formas y sus contenidos y, en el caso de la química, por ejemplo, conocer el sistema semiológico sustitutivo que paraleliza más o menos fielmente, la estructura del léxico específico.

Una característica común de los léxicos científicos está constituida por su carácter designativo, por su deber dar un nombre a las cosas, por las propiedades de los fenómenos que las involucran.

Desde este punto de vista, podemos llamar los términos que representan objetos, fenómenos y propiedades con el nombre de designantes. En el caso particular de designantes de objetos, podemos distinguir entre designantes de grupo y designantes específicos.

Un ejemplo emblemático de designante de grupo que no se utiliza sólo en ámbito científico, es el de sistema. Se trata de un designante de un grupo que puede ser también muy amplio. En efecto, la definición de sistema en el ámbito de las ciencias experimentales es la de “conjunto de elementos interconexos”. En biología, por ejemplo, sistema nervioso, sistema muscular, pero también sistema digestivo, sistema respiratorio, etc. “Sistema” se define también como “porción de materia objeto de estudio”. Con esta última connotación se utiliza a menudo en química, y conocer los límites del sistema que se está estudiando en esta disciplina es fundamental porque las transformaciones de la materia se interpretan en términos de flujos de energía o de materia entre sistema y ambiente.

Los ejemplos de designantes de grupo en las ciencias experimentales son numerosísimos.

Entre éstos podemos mencionar, en química, por ejemplo: ácido, halógeno, catalizador, metal, reductor, ferromagnetismo, etc; en biología, célula, órgano, tejido, vertebrado, insecto, etc.

Son términos que representan paquetes de propiedades y que son de alguna manera abstractos porque no se refieren a objetos específicos; se obtienen agrupando características comunes a más designantes específicos.

Por ejemplo, en química, si consideramos elementos como oro, cobalto, zinc, cobre, plata, etc., podemos constatar que presentan un cierto número de propiedades comunes como por ejemplo brillo, ductilidad, capacidad de conducir la corriente eléctrica y el calor, etc.

El conjunto de estas características, a través de una operación intelectual sobre la realidad, se asocia a un término, en este caso “metal”, que permite agrupar éstas y otras sustancias puras.

En referencia a los designantes de específicas tipologías de objetos, ya se ha citado los términos que individualizan algunos elementos, pero se pueden considerar también términos que caracterizan los compuestos como, por ejemplo, sulfato de cobre, propano, etileno, etc; en biología se pueden citar célula hepática, corazón, canis lupus domesticus, etc.

Existe una fuerte interacción entre designantes de grupo y designantes de objetos específicos.

A través de la pertenencia de un objeto específico a más tipologías de designantes de grupo, se puede llegar a su caracterización.

Así, por ejemplo, se podrá caracterizar el cloruro de sodio como sólido iónico, compuesto binario, sal, ... , y el hierro como elemento, metal, reductor,

Conclusión

La ciencia en su desarrollo reconoció la necesidad de construir formas e instrumentos propios de comunicación, y esta exigencia volvió a ser siempre más indispensable con la expansión de los horizontes de la investigación, con su internacionalización, con el aumento de los profesionales del ramo y de los recursos implicados en el sector, con su difusión, en particular a través de la alta tecnología, a todos los sectores de la actividad humana y de la estructura social.

Sólo que, frecuentemente, los problemas de comunicación se afrontan interiormente a las disciplinas científicas específicas, con el riesgo de crear una separación profunda entre expertos y público, olvidando que se mantiene una base común de los discursos que se hacen en los diferentes ámbitos.

A este propósito, debería ser tarea de la escuela mostrar cómo las diferentes maneras de proponerse del lenguaje sean reconducibles a esta base común: es decir, no se trata, sólo de proporcionar a los estudiantes los instrumentos necesarios para desarrollar sus capacidades lógico-lingüísticas, sino sobre todo de hacerles comprender las reglas que gobiernan al lenguaje, sus maneras de adaptarse a las diferentes exigencias comunicativas en los varios sectores y contextos.

Con frecuencia, el estudiante aprende el uso del lenguaje con la práctica, porque es parte de la vida y del pensamiento humano, sin comprenderlo necesariamente.

La acción de la escuela debería ser comprender la génesis del lenguaje, su evolución histórica, sus reglas, su capacidad de modificarse en relación a las necesidades.

De este punto de vista, el papel cultural de los maestros de ciencias podría ser fundamental si adquiriesen la conciencia que poseen aptitudes que les permiten, más que a otros, realizar esta fascinante tarea: no sólo hacer comprender cada léxico específico de la ciencia, sino sobre todo hacer entender cómo se articulan y cómo se construyen los discursos y cuáles son sus objetivos, sus papeles, sus interconexiones con el quehacer de la ciencia y los problemas de la comunicación en la sociedad contemporánea.

Además, incluso para los contenidos de las disciplinas a nivel formativo general no debería ser tan importante enseñarlos como patrimonio de conocimientos dados, cuanto mostrar cómo se construyen los conocimientos científicos.

Se subraya la necesidad que, en la escuela elemental, se utilice un enfoque fenomenológico en las ciencias experimentales, en que el alumno se guíe para adquirir habilidades y aptitudes funcionales, para aprender conceptos e informaciones de manera autónoma.

Dar un efectivo peso cultural al estudio del lenguaje en ámbito científico significa hacer conscientes a los estudiantes de sus finalidades, de sus conexiones lógicas y metodológicas con la ciencia y no limitarse a introducir términos nuevos o símbolos extraños reduciendo así el estudio a ejercicio silogístico.

Las palabras son importantes sólo si, como dice Lavoisier, éstas evocan en la mente “la vista de los hechos y de las ideas que derivan de ellos”.

Mientras para quien conoce los fundamentos de una determinada ciencia, una cierta palabra induce conceptos significativos e informaciones, representando un instrumento intelectual y operativo indispensable, para el estudiante que se acerca apenas a ese saber y que, por lo tanto, no tiene idea de las implicaciones que puede contener, esta misma palabra se presenta separada del contexto metodológico de la investigación, de la estructura y del desarrollo lógico e histórico de la disciplina, y no constituye cierto un hecho culturalmente relevante.

Sin duda el lenguaje es una condición esencial para que se pueda realizar una comunicación didáctica eficaz, pero necesita subrayar que se trata de una condición necesaria pero no suficiente; hay otros factores que influyen sobre este proceso complejo (Borsese, 2001, 2005, 2006).

Referencias

ALTIERI BIAGI, M. L. (1985). **Linguistica essenziale**. Garzanti, Milano.

BLOOMFIELD, L. (1933). **Language**. Holt, New York (tr.it. Il Linguaggio, Il Saggiatore. Milano, 1974).

BORSESE, A. (2005). Comprensibilità, comprensione e formazione degli insegnanti. **Insegnare**, n. 2-3, p. 36-39.

_____. (2001). Il problema della comunicazione a scuola e la scelta dei contenuti, **Orientamenti Pedagogici**, 48, p. 223-234.

_____. (2006). Comunicazione didattica. Il linguaggio: necessario e insufficiente, **Insegnare**, 7/8, p. 22-25.

_____. (2007). **Per un insegnamento scientifico nella scuola di base che favorisca il pensiero autonomo**, CnS, **La Chimica nella Scuola**, 2, p.78.

_____. (2012). **La comunicazione didattica in ambito scientifico**, **La Chimica e l'Industria**, vol. 5, p.70.

_____. I. PARRACHINO (2012). La spiegazione scientifica a scuola. **Orientamenti Pedagogici**, vol. 59, p.253.

DI MEO, A. (1989). **Storia della Chimica, Dalla ceramica del neolitico all'età della plastica**. Marsilio, Venezia.

GORI GIORGI, C. (1994). **Corso di Scienze**. Vol. 1, Zanichelli.

HJELMSLEV, L.T. (1968). **I fondamenti della teoria del linguaggio**. Einaudi, Torino, 1968.

LEPRE, M. Z. (1990). **Epsilon**. N. 8, Paravia, Torino, p. 22.

MIGLIORINI, B. (1970). **Linguistica**. Le Monnier, Firenze.

PARRY, DIETZ, TELLEFSEN, STEINER. (1977). **Chimica, Fondamenti Sperimentali**. Zanichelli, Bologna.

Sobre el autor

Aldo Borsese: Colaborador de la Sociedad Química Italiana. Dicta cursos y Escuelas dirigidas a enseñantes de diferentes niveles escolares y coordina un grupo de trabajo que se ocupa de investigación didáctica y, en particular, de la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Informaciones sobre sus trabajos en este sector pueden encontrarse en el sitio www.aldoborsese.com.