

Comunicación, lenguaje y enseñanza

*Aldo Borsese**

La calidad de la adquisición (por quien recibe el mensaje)

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 un procedimiento, un hecho o un concepto que conocemos, tratamos de despertar en quien nos escucha un conocimiento que nosotros ya poseemos.

Es claro que lo que tratamos de transmitir es información y que lo que intentamos producir en la otra persona es que almacene información que tiene el mismo contenido o es muy similar a la que nosotros poseemos.

Entender un texto depende del conjunto de conocimientos que una persona posee sobre los conocimientos expresados en el texto. Por lo tanto la comprensión de un texto es una comparación continua entre lo que éste 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 informaciones almacenadas en nosotros, nuestras posibilidades de éxito en la transmisión no son, en general, muchas, y serán limitadas a los oyentes que poseen los mismos conocimientos que poseemos nosotros, excepto, exactamente lo que nosotros le estamos comunicando.

El significado de una expresión lingüística recibida depende de la enciclopedia que posee el receptor, es decir, el significado es una propiedad relativa, no absoluta.

La elección de la expresión lingüística por parte de un grupo de personas será más o menos la misma sólo si existe una gran similitud en lo que ya saben y en sus sistemas de almacenamiento.

Este hecho no se considera fundamental pero lo es para el éxito o fracaso de la transmisión.

Para obtener en el receptor una buena adquisición, quien habla y quien escucha deben compartir una cantidad notable de conocimientos.

Si la similitud en la información recibida prece-

dentemente no es completa, la adquisición será presumiblemente parcial.

Nosotros hablamos de lo que una persona sabe como si fuera posible hacer una lista de cosas que sabe o, por lo menos, especificar algunas de las cosas que sabe.

No es fácil determinar exactamente lo que una persona sabe, es necesario individualizar los contenidos de su depósito de información.

El almacenamiento de información no constituye en sí mismo conocimiento; los diccionarios, las enciclopedias y las bibliotecas son depósitos de información, pero no conocen la información almacenada.

Conocer requiere comprensión y es necesario prestar atención para distinguir los distintos tipos de comprensión.

Se puede comprender cada palabra de un enunciado sin comprender el enunciado, se puede comprender un hecho, un problema u otro sin comprender algunas palabras, etcétera. Si una persona sabe repetir un enunciado y tomamos este resultado como una indicación del hecho que la persona sabe lo que el enunciado afirma, asumimos que la persona comprende la afirmación que ha hecho al pronunciar el enunciado.

¿Qué cosa implica la comprensión de una afirmación?

No es suficiente que la persona sea capaz de repetir el enunciado. La comprensión implica algunas capacidades prácticas como, por ejemplo, explicar, efectuar afirmaciones correlacionadas, utilizar paráfrasis y extender el tema, etcétera.

Si la comprensión tiene distintos niveles, lo mismo debería valer para el saber dado que comprender es una condición del saber.

¿Yo sé que la sal de cocina es cloruro de sodio?

Sí, naturalmente. Pero ¿creemos que una persona conoce verdaderamente un hecho si todo lo que puede hacer es pronunciar un enunciado en pocos, limitados contextos? (Por ejemplo, ¿cómo responde a una pregunta de examen?)

Ciertamente lo que un químico sabe, cuando sabe que la sal de cocina es cloruro de sodio, es más de lo que un vendedor de autos sabe al respecto.

Comprender la afirmación que la sal de cocina es cloruro de sodio implica saber sobre el sodio y

* CARED, Centro de Ateneo de Investigación Educativa y Didáctica, Plaza S. Sabina 2, 16124 Génova. Tel.: 209 5962, fax: 209 5961. DICCI, Departamento de Química y de Química Industrial, Vía Dodecaneso, 3116146 Genova. Tel.: 353 6133. E-mail: educ@chimica.unige.it

sobre el cloruro, pero también sobre el potasio y sobre el oxígeno, sobre la capacidad de combinación de los elementos, etcétera.

No podemos poner un límite, de modo que comprender una afirmación implique comprender exactamente el hecho en aquel preciso nivel.

El conocimiento de un hecho único no podría existir, porque el hecho por sí solo no podría ser utilizado y, en consecuencia, no podría ser comprendido.

Lo que una persona puede usar de su información almacenada dependerá de los demás conocimientos que posee ya.

La comunicación (y los factores que la condicionan)

Ante todo es necesario subrayar que casi siempre se confunde la suministración de información con la comunicación.

La comunicación presupone bidireccionalidad en la relación informativa y objetivos y comportamientos comunes. En general se hace mucha información y muy poca comunicación. La comunicación representa, ciertamente, un problema central para la adquisición y condiciona su calidad.

En efecto, todo el proceso cognoscitivo se puede realizar sólo en el ámbito de una situación comunicativa, y en consecuencia dependerá del tipo de comunicación que se establece.

No es fácil fijar el concepto de comunicación: se podría afirmar que se trata de un proceso muy complicado en el cual, junto con elementos lingüísticos, operan otros factores: afectivos, emotivos, etcétera. Estos últimos son extremadamente importantes y pueden condicionar la comunicación.

Para disminuir el riesgo debido a factores no lingüísticos sería necesario que la escuela dedicara mayor atención y tiempo a la acogida y a la socialización. En la formación profesional existe desde hace ya muchos años (al menos en Europa) la convicción de la necesidad de dedicar un espacio de tiempo y recursos adecuados a esta fase educativa porque se piensa que ésta es una manera de favorecer una intervención didáctica adecuada.

En la escuela, en cambio, esta convicción no parece suficientemente firme. Pero es urgente que los docentes y los estudiantes comprendan que es en esta fase que se pueden obtener una interacción positiva docente/estudiante y activar en el estudiante la motivación para el aprendizaje.

Es en esta fase, además, que se debería definir el contrato docente/estudiante, asignando los deberes

y los roles de las respectivas responsabilidades. Además, hay factores afectivos y emotivos externos a la relación escuela/estudiante que no siempre se pueden gobernar mejorando la oferta educativa y didáctica de la escuela.

Por ejemplo, si el docente tiene problemas familiares, si el estudiante no está bien o está viviendo una situación de malestar, puede aumentar el riesgo de discontinuidad en la comunicación.

En estos casos se habla de patología de la comunicación. Necesita una comparación continua entre la información que se nos suministra y las cosas que ya sabemos.

Por lo tanto, la comunicación se realizará no sólo si el oyente posee ya un bagaje cultural adecuado, sino también si posee una buena predisposición a relacionar y comparar las informaciones.

El razonamiento es un conjunto de procesos del pensamiento que se realizan recuperando las informaciones de la memoria y trabajando sobre la estructura misma que relaciona estas informaciones entre ellas.

El interés y la motivación

Se hablaba anteriormente de la dificultad de comunicación debida a factores no lingüísticos. Se hacía referencia, en particular, a la motivación del estudiante. Existe una estrecha relación entre el aprendizaje y el interés de aprender. Se podría afirmar que si no existen motivaciones difícilmente se obtiene la comprensión.

El riesgo de discontinuidad en la comunicación debido a la indisponibilidad del estudiante hacia el docente y/o hacia la disciplina debería ser reducido al mínimo en la fase de acogida y de socialización.

Es necesario individualizar tácticas y estrategias adecuadas para suscitar el interés en los estudiantes, para que ellos sientan la necesidad de “buscar explicaciones”.

A tal fin son fundamentales las que se llaman “interacciones comunicativas” del docente y que consisten en un gran número de actos concientes; por ejemplo: orientar sin imponer, estimular, alentar, referirse a los intereses del interlocutor, tener en cuenta sus necesidades, sus motivaciones, esforzarse por entender y hacerse entender, demostrar aceptación o “confirmar” al otro, no manipular, no mistificar, etcétera.

Naturalmente es imprescindible que estas intenciones se transformen en actos comunicativos concretos.

Es en esta fase que el docente se juega la atención, el grado de concentración del estudiante. Si logra despertar su interés, su búsqueda de explicación, podrá comenzar a evaluar las reacciones del estudiante a los contenidos que trasmite.

Para nutrir una actitud positiva en los interlocutores es fundamental reflexionar junto con los estudiantes sobre el rol y sobre el significado de lo que se quiere proponer, sobre los objetivos que se quiere alcanzar, acordar con ellos tiempos y modos de trabajo y de discusión.

Naturalmente, existe la exigencia de mantener esta actitud en el tiempo y esto se puede lograr con comparaciones frecuentes en las que docente y estudiantes evalúan el propio comportamiento para verificar juntos el grado de congruencia entre intenciones y acciones realizadas.

Este “control recíproco” sistemático, conducido con claridad y conciencia, debería asegurar un buen nivel de atención y favorecer en los estudiantes la motivación.

El problema de los requisitos

Un factor fundamental, ya mencionado anteriormente, son los conocimientos precedentes de los estudiantes. Es decir, que una información no puede existir por sí sola, sino que sólo adquiere significado al relacionarse con otros conocimientos.

Por lo tanto, cuando se quiere comunicar alguna cosa a los alumnos es necesario saber de antemano, con precisión, los requisitos que ellos deben tener para que el nuevo conocimiento pueda ser introducido en una estructura cognoscitiva y transformarse en un saber duradero.

La falta de requisitos necesarios es el primer obstáculo a la comunicación: no considerar este problema significa no poder controlar absolutamente el proceso de comunicación.

Dado que la discontinuidad en la comunicación puede ser una consecuencia de la falta de requisitos, si no se considera este problema, no se puede evaluar el rol de los demás factores que influyen el proceso de la comunicación.

Por lo tanto, es necesario reflexionar mucho para individualizar los requisitos necesarios para lo que se quiere comunicar y a qué nivel conceptual estos requisitos deben ser poseídos por los estudiantes, y así sucesivamente individualizar las modalidades operativas idóneas para evaluar la presencia de estos requisitos en los oyentes.

Es un trabajo más bien largo porque el docente debe tener claro el grado de comprensión que deberá alcanzar el estudiante de los contenidos que propone; es decir, reconocer las habilidades operativas que quiere evaluar, lo que el estudiante debe saber hacer con las informaciones recibidas.

Puedo considerar un contenido, por ejemplo el pH, pero no es suficiente decir que el estudiante, después de la intervención educativa deberá saber calcular el pH: es necesario tener en claro los límites que tiene esta capacidad; es decir, individualizar con precisión las situaciones específicas en las que el estudiante, usando los instrumentos didácticos suministrados, sabrá calcular el pH.

Sólo un conocimiento preciso de lo que se quiere que haga el estudiante al aplicar el concepto de pH permitirá individualizar los requisitos que debe tener cuando se introduce dicho concepto.

Por ejemplo, se puede querer que el estudiante sea capaz de calcular el pH de un ácido monoprótico fuerte, o de un ácido monoprótico, o de un ácido y de una base, o de una sal, o de una solución constituida por una mezcla de dos ácidos, o de una solución formada por un ácido y una base, o de una solución constituida por dos sales, etcétera.

Los requisitos que requiere la capacidad de calcular el pH de un ácido monoprótico fuerte son menores, por ejemplo, de aquellos requeridos para la capacidad de calcular el pH de una mezcla de ácido y de base.

Los aspectos lingüísticos de la comunicación

En esta relación consideraré los aspectos lingüísticos de la comunicación y, a este propósito quisiera subrayar que los lingüistas y estudiosos de comunicación sostienen de común acuerdo que ésta no se realiza por medio de un solo lenguaje, sino por medio de una multiplicidad de lenguas: no se trata de un flujo de informaciones que fluyen de la fuente de emisión a un destinatario con un ritmo continuado.

La multiplicidad de las proyecciones de los significados de las palabras complican los procesos de comunicación; en efecto, a menudo ocurre que las palabras pronunciadas por una persona con un preciso sentido, otro las reciba con un sentido diferente u opuesto o como ruidos, molestias y sonidos; es decir, sin sentido alguno.

El riesgo de discontinuidad en la comunicación se corre sistemáticamente en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje y el objetivo principal en la



Olivia Parker, *The Murderer's Brain*, 1996. (Tomado de *The Sciences*, Nov./Dic. 1997, p. 25.)

escuela debería ser el de obtener una comunicación que sepa adaptar el lenguaje a las efectivas posibilidades de acogida; es decir, de comprensión de quien recibe. La comunicación que constituye el fin esencial del lenguaje se desarrolla de manera eficaz sólo cuando las percepciones del escucha se traducen en un flujo adecuado de imágenes o ideas, o de ambas cosas juntas.

Cómo actúan los docentes frente al problema y cómo tendrían que actuar

Una buena parte de las dificultades que los alumnos encuentran en el estudio es de naturaleza lingüística, interpretativa. Muchos de ellos no entienden lo que afirma o requiere el enseñante. No se trata de considerar específicamente una disciplina o un área disciplinar, porque las dificultades ligadas a la utilización de la lengua y el problema de hacerse entender, caracterizan a todos los docentes, independientemente de la disciplina específica que enseñen.

Los enseñantes tendrían que sentir la necesidad de una mayor atención hacia el lenguaje que utilizan, y hacia la creación de un enlace entre su propio lenguaje y el de sus alumnos; además, un objetivo a perseguir por todos tendría que ser la búsqueda de un equilibrio entre formas de comunicación-expresión típicamente personales y un código común al cual convergir.

Los docentes, cualquier que sea la disciplina que enseñan, deberían averiguar, en cada momento, la

expresión que acaban de utilizar, si no quieren correr el riesgo de hacer memorizar a sus estudiantes palabras y fórmulas sin que entiendan los contenidos.

Sólo empezando de un inicial común denominador tendría sentido una intervención pedagógica con la finalidad de hacer evolucionar el lenguaje de los alumnos hacia una mayor precisión.

Muy a menudo los docentes no se preocupan del lenguaje que utilizan y no prestan mucha atención a su propia manera de comunicarse con los estudiantes. Esto vale sobre todo para los docentes de disciplinas científicas (siempre han considerado el lenguaje de competencia de los enseñantes de materias humanísticas) sobre todo porque en su comunicación aparecen juntos el lenguaje común y el propiamente científico.

La resistencia en enfrentar el problema de la lengua entre los docentes de materias científicas debe de atribuirse a la tradición.

En efecto, tradicionalmente ninguno se planteó el problema de la lengua hablando de enseñanza científica y como consecuencia ahora hay una enorme dificultad en hacerlo prácticamente en didáctica.

El profesor de materias científicas a veces se limita al desarrollo nocionístico de los programas escolares sin tener en cuenta el aspecto formativo de las disciplinas que enseña, aceptando de esa manera, la presunta incompetencia de un papel educativo de formación cultural total.

En este sentido, en la escuela, es sintomática la

separación cultural entre los docentes de materias literarias y los de las científicas. Esta ruptura se debe, como ya se ha dicho, a la tradición y formación cultural de la escuela en general, y se deriva de la poca consideración, tanto ayer como hoy, hacia las importantes conexiones e implicaciones existentes.

Y sin embargo esa situación permanece si bien las indicaciones programáticas tienden a superarlas.

Los docentes de materias científicas tendrían que reflexionar nuevamente sobre el valor cultural de la noción científica y de sus aplicaciones; todos los profesores tendrían que darse cuenta de que primero es desde el punto de vista lingüístico que en la escuela se manifiesta una situación inadecuada, y en efecto la mayor dificultad que los estudiantes encuentran es de carácter lingüístico y de interpretación, y la mayoría de ellos no entiende lo que su profesor les dice o les pide.

Recuerde que las carencias de los alumnos se encuentran ya en el vocabulario, pues especialmente en las materias científicas las dificultades son muy difíciles de superar.

También los enseñantes de materias humanísticas, que generalmente enfrentan el problema de la lengua durante el año escolar, ponen su atención solamente en la sintaxis buscando reglas con las que construir las buenas expresiones; tienen por seguro que competencia lingüística significa capacidad de construir frases sintácticamente correctas.

La atención está precisamente en quien produce el lenguaje y no en quien lo escucha; por eso el lenguaje degenera frecuentemente en monólogo.

Hoy los modelos gramaticales de referencia son dos: el de la gramática clásica y el derivado del ámbito general de las ciencias del lenguaje. El primero se ocupa de los aspectos morfológicos y sintácticos de la lengua. El segundo revisa la sintaxis por medio de estudios de psico y sociolingüística y de nuevos estudios semánticos que no nacen de la gramática, sino de la filosofía del lenguaje.

El objeto de la gramática clásica es una lengua abstracta y cristalizada.

Las ciencias del lenguaje, tanto como las experimentales, observan fenómenos lingüísticos, las frases correctas e incorrectas, verificándolas más que con un criterio de corrección, con un criterio de comprensibilidad.

Creo que los profesores deberían hacer frente al problema del lenguaje según esa segunda perspectiva; es decir, proceder enfocando la atención en los

aspectos de interacción entre los individuos.

La discontinuidad en la comunicación deriva de la naturaleza plural de los significados de las palabras; sin embargo, en la escuela se sigue subestimando el problema del entender y de la relación que hay entre lenguaje común y lenguajes específicos o formales y no se aborda el problema de los significados que tienen las palabras, ni su carácter polisémico.

De dónde empezar

Hace años empecé a tomar interés en problemas educativos y pronto me enteré que la cuestión del lenguaje es algo central, sobre todo en la escuela de segunda enseñanza, y particularmente cuando se trata de materias científicas o filosóficas; nadie se preocupa de que hay que preparar a los estudiantes de manera que puedan entender las nuevas argumentaciones cuyo lenguaje es notablemente diferente del lenguaje común.

Pero esa idea deriva de mi personal interés, por lo mejor sectorial; es decir, didáctica de las ciencias y, en particular, de la química.

Por lo tanto, cuando en un principio me ocupé de la escuela primaria, yo mismo me di cuenta de que las dificultades de comprensión de los alumnos surgen ya durante el primer día de escuela, y de cierta manera incluso desde el nivel preescolar. En efecto, es en estos niveles que nace y se consolida la idea de que los esfuerzos para comprender no tienen ninguna posibilidad de éxito.

Muy a menudo la comunicación es un proceso unidireccional del profesor al alumno, o del libro mismo al niño.

Y el niño se ve obligado a aprender sin necesariamente comprender, pues es en la escuela primaria que nace cierta disociación y desdoblamiento del individuo, el cual ya en la escuela abandona sus propias tentativas de reflexión y comparación con el mundo para “comprender”, intentando sólo “aprender” lo que el profesor quiere.

Y es en el nivel escolar elemental que se insinúa en el alumno la idea de que lo que obtendrá en la escuela es poco útil, si no es que inútil, y que los mismos problemas tienen diferentes soluciones fuera de la escuela.

No hace mucho tiempo tomé parte en una investigación sobre los contenidos de unos libros para la escuela primaria y tuve la tarea de analizar la parte científica. Tengo que confesar que mi atención se fijó sobre todo en el lenguaje utilizado, independien-

temente del ámbito disciplinar tratado en los varios textos analizados.

Entonces me pregunté a mí mismo:

¿Por qué el lenguaje de esos libros es tan inadecuado aun cuando todo el mundo sabe que la comprensión del lenguaje por parte de quien lee es una condición indispensable y necesaria para permitir el proceso cognitivo y así cada discurso educativo?

Y además: ¿Son los profesores capaces de ayudar a los alumnos a superar los frecuentes obstáculos que encuentran leyendo el libro? ¿Cuál intervención se cumple para mejorar las competencias lingüísticas de los niños?

Las respuestas que dan los libros muy a menudo desarman. Se habla de verbos, de predicados y sujetos. Se vuelve a la gramática clásica y se pretende imponer reglas de comportamiento muy precisas.

Sin embargo, es evidente que si hablamos de nombres, verbos y sujetos, hablamos necesariamente de formas y funciones; es decir, de conceptos que no existen en la experiencia práctica del niño, y que el niño no puede observar por sí mismo.

Criticamos mucho, y justamente, a los de la enseñanza científica abstracta porque pretenden explicar a los niños de la escuela primaria el porqué de los fenómenos (tratándose de niños, quiero repetirlo, es imposible transmitirles conceptos sólo utilizando las palabras); e igualmente no se puede pretender que el niño aprenda la gramática de manera abstracta.

Sería más útil y funcional reflexionar con los niños sobre el significado de las palabras: examinar las frases verificándolas, no según criterios de corrección, sino de comprensibilidad.

¿No es ésa la verdadera gramática elemental?

Sólo en la escuela de segunda enseñanza se pueden utilizar modelos teóricos de referencia con una real incidencia sobre el proceso de formación de los alumnos.

En los últimos años hemos asistido a la proliferación de auxilios tecnológicos con la ilusión de evitar esas dificultades lingüísticas, presuponiendo que la imagen visual se puede aprender más fácil y velozmente que las palabras. Es decir, se cree que las informaciones y conceptos se pudieran difundir, comunicar y enseñar, y así aprender por medio del canal de comunicación visual, mejor que otros.

Por la necesidad de dirigirse a todos, la escuela tiende a seleccionar los instrumentos de comunicación de máxima difusión hasta permitir que se evite el riesgo de discontinuidad en la comunicación, de

manera que los mensajes lleguen a la mayoría de los escuchas.

Hay también los que dicen que la escuela se ha orientado hacia la utilización de lenguajes de nivel muy “bajo” determinando confusión entre el comunicar, el enseñar-aprender y el divulgar.

Personalmente, con este motivo, pienso que esa confusión no se debe a la utilización de lenguajes de nivel bajo, sino al hecho de que la escuela considera más importantes las “cosas” por transmitir, sin preocuparse del “cómo” transmitir las y de las competencias teóricas necesarias para la adquisición de conceptos.

El lenguaje científico

El significado de las palabras se consolida en nosotros a medida que por ellas se crean nuevas conexiones con los conocimientos que ya tenemos.

Una nueva palabra que no llegue a encontrar ningún enlace con conocimientos que ya tenemos no tiene ningún significado para nosotros.

Es decir, el elemento lingüístico no se puede imponer, sino tiene que desarrollarse y definirse contextualmente a la evolución de las necesidades comunicativas y de pensamiento de los individuos.

Estos consejos didácticos siempre tienen valor y mayormente lo tienen en el lenguaje científico, donde las palabras están “congeladas” dentro de las “definiciones”. También, porque en este ámbito se corre el riesgo de causar cierta confianza exagerada en las definiciones y en cierta convicción según la cual los conceptos están en las palabras con las cuales se expresan las definiciones.

El lenguaje científico ha eliminado la componente connotativa de las palabras, convirtiéndolas en términos e intentando así suplir la evidente insuficiencia del lenguaje común para formular exactamente y coherentemente los conceptos y las frases en las varias disciplinas científicas.

La exigencia del lenguaje científico es la de ser expresión rigurosa de informaciones.

A esta exigencia sigue que las características del lenguaje científico serían estas: correspondencia unívoca, significación e invariabilidad de contexto.

El carácter de correspondencia unívoca se debe al hecho de que los términos del discurso científico no pueden tomar matices diferentes según los varios contextos en que se colocan. Significación quiere decir que para cada frase científica hay criterios por los cuales podemos aceptar o rechazar esta frase.

A diferencia del lenguaje de los niños y de los lenguajes inferiores —como los dialectales que sólo se entienden si tomamos parte en el conjunto de experiencias socio-culturales de aquellos que pronuncian el mensaje—, el lenguaje científico se propone como lenguaje fuera del contexto, donde cada palabra adquiere un significado preciso que mira por la objetivación sea respecto a quien habla, sea respecto a quien escucha.

Puesta la distancia entre lenguajes peculiares, desde el punto de vista pedagógico hay que ver cómo intervenir para favorecer el desarrollo del lenguaje del estudiante hacia una mayor precisión, y a su formalización gracias a la introducción de códigos particulares y de reglas de utilización muy precisas.

Claramente, el profesor de ciencias —sobre todo en la fase inicial del curso, en acuerdo con los profesores de otras disciplinas—, tendrá que comprobar en cada momento que los estudiantes logren conectar las palabras que él utiliza con conceptos ya conocidos.

La educación enfocada a la justa utilización de las palabras de cada día y la dirigida a la utilización apropiada de los lenguajes técnico-científicos, se entrelaza en el único y general desarrollo de la educación sea lingüística, sea científica.

El profesor de ciencia tiene un papel fundamental en este proceso: la sensibilidad hacia el código lingüístico de la disciplina científica objeto de su enseñanza le permite, efectivamente, tanto la utilización del lenguaje común, enfocado a la comprensión del lenguaje de la ciencia que enseña, como la utilización del lenguaje científico con qué recorrer de nuevo el lenguaje común, cogiéndolo y cogiendo analogías y derivaciones.

En efecto, hay una fuerte interacción entre macrolengua y microlenguas, y hay que evidenciarlo sistemáticamente con la participación de otros profesores de diversas disciplinas.

Y podemos mostrar cómo el lenguaje común presta a las diferentes microlenguas los materiales, las reglas morfosintácticas, las funciones y procedimientos de discusión necesarios para constituirse, a la vez que el mismo lenguaje común facilita a la microlengua palabras que, por medio de un proceso de depuración-cristalización (de la polisemia a la monosemia, obtenida por la neutralización de la connotación) derivan en términos.

Hay que despertar en los estudiantes la conciencia por la cual el lenguaje científico presupone una

limpia especialización y sectorialización de los usos lexicales.

Esta sectorialización ocurre, como ya he señalado, gracias a una especialización del vocabulario propio de la lengua común, mediante una nueva definición de los campos semánticos y, a diferencia de una disciplina a otra, del significado de cada vocablo hasta evitar las ambigüedades típicas del lenguaje común.

Pero eso ocurre también en la formulación de nuevos vocablos, por ejemplo, mediante la adquisición de términos especiales derivados de idiomas extranjeros.

Cómo estudiar cada lenguaje científico

Hay que precisar las condiciones que un lenguaje tiene que satisfacer para considerarlo idóneo a las exigencias de aquella área de investigación. Y hay que definir sobre cuáles principios generales es preciso fundar el lenguaje utilizado.

En primer término, es necesario individualizar el punto de vista de donde aquella ciencia mira la realidad que nos rodea, y luego expresar claramente el objeto de estudio de la ciencia precisa que vamos a tratar. Con referencia particular a la Química, sabemos que estudia la estructura y las propiedades de la materia y que tal investigación se efectúa por medio de la individualización, catalogación y transformación de las sustancias; el fin de esta ciencia es el prevenir, intervenir y planear el proceso de los fenómenos.

Así, el lenguaje químico tendrá que disponer la descripción de las sustancias y de los fenómenos que las implican, y que expresar las teorías y conceptos que se derivan de estos fenómenos, y la Química necesita caracterizar las sustancias y ha de catalogar y ordenar, por lo que su lenguaje tendrá prevalentemente características de designación.

Por lo tanto, es preciso enseñar a los estudiantes que el lenguaje químico tiene que proporcionar los nombres a los objetos, a los fenómenos y propiedades estudiados por la química.

Si vamos a considerar la nomenclatura, podemos considerarla un subcódigo, sobre todo de carácter referencial, porque facilita a los químicos la posibilidad de hablar de los “objetos” de su disciplina.

La introducción de este subcódigo se debe a Lavoisier, quien sustituyó los “términos insignificantes” de la alquimia —como “principio astringente”, “azúcar de Saturno”, “mantequilla de arsénico”,

“dragón amansado”—, por una terminología coherente como la de los ácidos (sulfúrico, nítrico...) y de las sales (sulfato, sulfito, sulfuro, nitrato...).

Sin embargo, Lavoisier no inventó un lenguaje sino una terminología técnica, intentando introducir un léxico claro con una nomenclatura fuertemente estructurada gracias a un sistema unívoco de prefijos y sufijos que motivan todos los términos. En química, la formación de derivación de prefijos y sufijos tiene una importancia muy grande; en efecto, si hoy día quisiéramos definir cada sustancia química con diferentes definiciones, llegaríamos a más de un millón de términos.

Por el contrario, empleando y perfeccionando las derivaciones introducidas por Lavoisier, es posible construir estas derivaciones con un número extremadamente inferior de significantes de base, sean banales (hierro, cuya forma del significante no informa para nada sobre la estructura química de la significación), sean semibanales o semisistemáticos (metano, en que la forma del significante informa sólo en parte sobre la estructura química de la significación), sea sistemáticos (tricloro-1,5,5 hexano, en que la forma del significante permite de reconstruir integralmente la estructura química del significado).

Hoy los químicos intentan evitar el simple etiquetado, consiguiendo individualizar, para los diferentes objetos, los términos que no deformen su realidad, sino que expresen del mejor modo posible su constitución.

Con respecto a los símbolos químicos, se puede distinguir entre sistemas de comunicación directa y sistemas sustitutivos que ponen de manifiesto y representan con cierta fidelidad la estructura de un sistema directo.

En química, el sistema directo está representado por el léxico de las sustancias químicas, nombradas con términos del lenguaje natural (estaño, plomo, ácido carbónico...); en cambio, el sistema sustitutivo está constituido por una verdadera fórmula escrita, y no por un lenguaje; en esta fórmula se han sustituido los términos del lenguaje natural por unos símbolos; éstos son las iniciales de los términos que indican las sustancias puras; cuando los nombres tienen la misma inicial, se les añade una segunda letra (por ejemplo, para los metales se añade la primera consonante que sigue).

Para concluir estas consideraciones sobre el lenguaje y la comunicación quisiera intentar un resumen de las condiciones que puedan disminuir el

riesgo de discontinuidad de la comunicación en la escuela.

A menudo se ha destacado la importancia del lenguaje de los enseñantes no sólo para la comunicación, sino para la formación misma de los estudiantes, y es conocido que los enseñantes que no se preocupan de su lenguaje durante las clases, son frecuentemente portadores de una comunicación esencialmente monológica.

Por el contrario, para producir comunicación dialógica en las clases no es suficiente poner atención en el lenguaje, sino que es indispensable que interaccionen con el lenguaje una actitud abierta y estimulante.

Por fin, 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. ■

Referencias

- Corno, D., Il ragionare testuale: il testo come risultato del processo di comprensione, in La centralità del testo nelle pratiche didattiche, a cura di P. Desideri, *La Nuova Italia*, 45-67, (1991).
- Lumbelli, L., Il problema della soglia tra comprensione e incomprensione: linguistica e psicologia cognitivista, in Leggibilità e comprensione, a cura di T. De Mauro et alii, *Linguaggi*, [3], 17-27, (1996).
- Altieri Biagi, M.L., *Linguistica essenziale*, Garzanti, Milano, 1985.
- Dagognet, F., *Tavole e linguaggi della chimica*, Edizioni Theoria, Roma, 1987.
- Borsese, A., Il linguaggio nell'insegnamento scientifico, con particolare riferimento alla chimica, *Orientamenti Pedagogici*, XLIV [1], 173-185 (1997).
- Galagowsky, L.R.; L. Bonan, A. Aduriz Bravo, Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales, *Enseñanza de las ciencias*, 16[2], 315-321 (1998).
- Borsese, A., Il problema della comunicazione linguistica a scuola: il linguaggio scientifico e chimico in particolare, *Enseñanza de las ciencias*, 12[3], 333-337.
- Merzyn, G., The language of school science, *International Journal of Science Education*, 4, 483.