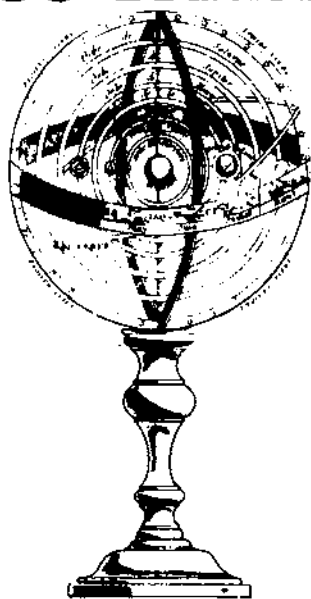


OTROS TRABAJOS



LENGUAJE LITERAL Y CONNOTADO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

LAHORE ALBERTO, A.
Didáctica de la Química. Instituto de Profesores «Artigas».
Montevideo. República Oriental del Uruguay.

SUMMARY

This article intends to be a reflection on the function of language in science learning, and a possible explanation of the difficulties encountered by students in the use and interpretation of scientific language.

INTRODUCCIÓN

Según el lenguaje común, las balanzas miden el peso, denso significa pesado, cristal es un vidrio de cierta calidad, calor y temperatura son sinónimos, etc.

Entendemos que las diferencias de significados entre lenguaje común y lenguaje científico originan, en los alumnos, «disonancias cognoscitivas», en términos de la

teoría del aprendizaje de Ausubel. Pero esas diferencias —pensamos— originan otras dificultades para el aprendizaje de las ciencias.

Mediante el sistema semántico que utilizamos desde la infancia, estructuramos la realidad, hacemos preguntas sobre ella y buscamos respuestas.

Pueblos que utilizan sistemas semánticos no equivalentes estructuran la realidad de diferente forma, se fijan en distintos aspectos de la misma e ignoran otros. (Sapir 1921, Whorf 1941, entre otros).

Por otra parte, Goldstein (1948), en sus extensos estudios sobre la afasia, distinguió entre la actitud concreta y la actitud abstracta, a las cuales corresponden dos formas distintas de utilización del lenguaje: la concreta y la abstracta.

En la actitud concreta, las cosas, los hechos, las palabras sólo son susceptibles de conocimiento dentro del marco de esa situación. En la actitud abstracta, los hechos se separan de la situación concreta y se perciben en sus características generales. Según Goldstein, sólo a través de la actitud abstracta, las palabras alcanzan significación en sentido estricto.

Head (1926) y Luria (1964) sostuvieron puntos de vista similares.

Por su relación con la enseñanza del lenguaje científico, nos proponemos someter estos aspectos a una reflexión.

LENGUAJE Y REALIDAD

Sistemas semánticos

Cuando decimos en clase: «las pesas de la balanza de platillos no son pesas», «el cristal de la copa no es un cristal», en cada una de estas frases coexisten dos sistemas semánticos en contraposición; cada frase sería una contradicción en sí misma si no fuera porque la primera vez que se dice «pesas» y «cristal» se interpreta según el lenguaje común, en tanto que la segunda vez se interpreta según el lenguaje científico.

El análisis de la realidad —no la realidad misma— está determinado por el sistema semántico utilizado.

Por ejemplo, en el lenguaje común, cuando no sale más gas de la garrafa (bombona), se dice que se acabó el gas, lo que es cierto desde el punto de vista práctico. Científicamente decimos que la presión de su contenido se ha igualado con la presión atmosférica. Los alumnos más sagaces dicen entonces que, si llevamos la garrafa a una montaña, saldrá algo más de gas.

Por lo tanto, la adquisición de un lenguaje nuevo —en este caso el lenguaje científico por parte del alumno— implica la adquisición no sólo de un nuevo sistema semántico, sino de un nuevo modo de pensar y de ver la realidad.

El sistema semántico utilizado determina la clasificación de los datos de la realidad. «Estructuramos la naturaleza según las líneas que traza nuestra lengua natal» (Whorf 1941).

En el lenguaje popular no existe ninguna palabra correspondiente al concepto de masa como medida de la

inercia de un cuerpo. Todas las balanzas se ven como instrumentos para pesar.

Pero, después de estudiar los conceptos de masa y peso, los alumnos clasificarán las balanzas que vean (por ejemplo en los comercios) en balanzas que miden la masa y balanzas que miden el peso o dinamómetros.

Puesto que los sistemas semánticos de diferentes lenguajes no siempre son equivalentes, las personas que hablan distintos lenguajes usarán líneas divisorias que pasarán por diferentes sitios de la realidad. Así, los alumnos que ingresan a los cursos de ciencias, tienen organizados los datos de la realidad según las líneas divisorias comunes que pasan por lugares diferentes a las líneas divisorias de la ciencia; por ejemplo, al vidrio lo clasifican como un sólido.

Podría resultar útil intercambiar información acerca del tipo de errores conceptuales más comunes en los alumnos cuya lengua natal sea un idioma que presente, en relación con el castellano, diferencias en la equivalencia semántica de las palabras utilizadas en ciencias y, por lo tanto, diferencias en las líneas divisorias entre conceptos.

Lenguaje literal y connotaciones

La comunicación entre dos interlocutores tiene lugar a dos niveles: el de las palabras literales que se utilizan, y el de los significados connotados que se perciben subjetivamente.

Consideramos que el lenguaje científico —aparentemente objetivo— presenta connotaciones para el alumno.

Las connotaciones que nos interesan son aquellas que aparecen en forma de ideas previas erróneas.

Por ejemplo: «Aire» presenta, para los alumnos y para la gente en general, connotaciones de oxígeno (pero no de nitrógeno). Sabemos que la mayoría piensa que el gas que más abunda en el aire es el oxígeno.

«Líquidos de diferente densidad» presenta, para la mayoría, connotaciones de no miscibles, debido al caso común del agua y el aceite, no siempre bien explicado en los cursos elementales.

«Gravitación» tiene, para casi todos los alumnos, connotaciones de manzana que cae (pero no de atracción entre todos los cuerpos del universo).

Para muchos alumnos, «electrón» tendrá connotaciones de órbita.

«Oxidación» presenta connotaciones de óxido (de hierro, además), y también connotaciones de oxígeno.

«Movimiento uniforme» tiene connotaciones de fuerza constante, debido a la relación entre el lenguaje y las vivencias comunes. Esta «fuerza constante» es indicada

muchas veces por los alumnos con un ademán, es decir, estamos en presencia de significados referidos a la acción, las «sympraktische Rede» de Bühler (1934). También la escuela lingüística inglesa (Malinowski 1923, Firth 1951) ha insistido en la solidaridad entre la significación del lenguaje y el contexto situacional.

El peso que estas y otras connotaciones tienen para el alumno podrían ser la causa de la persistencia de las ideas previas erróneas.

Lenguaje y abstracción conceptual

«El lenguaje no es, como suele aceptarse con poca crítica, la etiqueta final que se coloca sobre el pensamiento terminado», observaba Sapir (1921). «Ha sido exagerado el aspecto puramente comunicativo del lenguaje. Es mejor admitir que éste es, ante todo, la actualización vocal de la tendencia a tratar simbólicamente la realidad,

y que este carácter es el que ha hecho del lenguaje un buen instrumento de comunicación». Y según Vygotski (1934), «el pensamiento no se expresa en la palabra, sino que se perfecciona en ella».

El lenguaje actúa sobre el pensamiento dándole apoyo y refinación. Lenguaje y pensamiento están asociados en una función organizadora de la realidad, ya que mediante el lenguaje y el pensamiento se establecen abstracciones.

Al utilizar el lenguaje científico por ejemplo, si el alumno no logra abstraer el concepto de gravitación, no podrá aprender de forma significativa que la caída de los cuerpos, el movimiento de planetas y satélites y las mareas son una misma clase de fenómenos.

Los pacientes afásicos presentan dificultades en las funciones simbólicas —lenguaje, escritura, pantomima—. Tienen trastornada su capacidad de abstracción.

La inexistencia de la actitud abstracta en los pacientes afásicos fue analizada detalladamente por Gelb y Goldstein (1913, 1948).

Así, por ejemplo, un paciente podía decir cuántos objetos había sobre una mesa, pero no era capaz de contar en forma abstracta.

Otro paciente no podía agrupar los diferentes matices de los colores. Veía tantos colores como matices se le mostraban, debido a que no era capaz de abstraer el concepto de rojo, el concepto de azul, etc. Según la expresión de Gelb y Goldstein su mundo era «más multicolor» que el de una persona normal, pero al precio de un vacío de abstracción conceptual.

Otro paciente reconocía solamente las letras escritas por él mismo. Las escritas por otra persona no las comprendía, porque cualquier pequeño arabesco en cada letra, propio de cada persona, lo desconcertaba. No era capaz de abstraer a partir del signo que observaba, el concepto de qué letra era.

Posiblemente las estrategias de enseñanza que utilizamos no son exitosas a la hora de desarrollar la capacidad abstraccional de nuestros alumnos en relación a los conceptos científicos.

Sabemos que en nuestras clases, frente a cualquier cambio que introduzcamos en una pregunta o problema —distinto de un algoritmo o molde que los alumnos reconozcan—, se observa el desconcierto. Lo que enseñamos les resulta «multicolor» y muy dificultoso de organizar.

RESULTADOS EN LA CLASE E INTERPRETACIÓN

Sistema semántico

Hemos investigado con cierto detalle el uso de los términos «presión» y «fuerza» en los estudiantes. En el lenguaje común se utilizan indistintamente, o sea, sin línea divisoria.

En una encuesta que realizamos con una muestra de 77 estudiantes de 5º año de enseñanza secundaria, orientación biológica, procedentes de 14 centros de enseñanza diferentes, sólo el 6% de los encuestados definieron explícitamente el concepto de presión como cociente entre fuerza y superficie.

El 35% expresaron de forma más o menos explícita, que al ejercer presión se hacía una fuerza sobre cierta superficie.

El 56% de los encuestados utilizaron la palabra presión como sinónimo de fuerza, sin mencionar superficie alguna.

Resultó elocuente además que, incluso acerca de la utilización metafórica de la palabra presión en el lenguaje popular (estar sometido a una gran presión en la oficina...), el 32% de los encuestados usaron como sinónimos de presión: tensión, estrés, carga, sobrecarga, esfuerzo, coacción, es decir, términos correspondientes a fuerza.

Considerando dos probetas de diferente diámetro, con agua hasta la misma altura, sabemos que los alumnos dicen normalmente que la presión sobre el fondo es mayor en la probeta de mayor diámetro.

En la encuesta citada anteriormente, la mayoría relativa de los estudiantes (40%) opinaron de esa forma.

No creemos que la palabra «intuitivo» explique exactamente el carácter de esta ni de otras ideas previas erróneas.

Dado que en el lenguaje popular los términos presión y fuerza se utilizan indistintamente, los alumnos están contestando que la fuerza (peso) de toda el agua allí contenida será mayor en la probeta de mayor diámetro.

Precisamente, los encuestados que así justificaron su respuesta habían utilizado la palabra presión como sinónimo de fuerza en la primera parte de la encuesta.

Connotaciones

En nuestro trabajo en clase, analizamos con los alumnos tanto las diferencias entre el lenguaje común y el lenguaje científico como las connotaciones que se puedan detectar.

Recientemente planteamos a los estudiantes un problema sobre la ascensión en la atmósfera de un globo con instrumental. Debían razonar acerca de lo que sucedía a medida que el globo subía.

Fueron varios los alumnos que descartaron que a gran altura el globo pudiera explotar, aunque manifestaron que el razonamiento los llevaba en ese sentido. Lo descartaron porque se imaginaron que el globo llevaba tripulación, la cual impediría que eso llegase a suceder.

Estas connotaciones de aventura—seguramente originadas por la TV— se estaban manifestando entonces como condicionantes del razonamiento.

Abstracción conceptual

Recientemente, una alumna no supo reconocer que el

tema tratado—presión atmosférica— era parte del estudio que estábamos realizando acerca del estado gaseoso, aunque en su momento la aclaración había sido anotada en la pizarra. En una entrevista con la alumna, confirmamos nuestra suposición inicial de que debido a que «gas» en el lenguaje común es «el que sirve para cocinar», «el que sale de un tanque», etc., se le había escapado la idea de aire como gas, ya que —razonamos— le faltaba la abstracción conceptual sobre el estado gaseoso. Como en los casos de pacientes afásicos, manejaba un lenguaje situacional y no un lenguaje conceptual, porque su actitud era concreta y no abstracta.

CONCLUSIONES

Malinowski (1923), al analizar el lenguaje situacional de los habitantes de las islas Trobriand, Nueva Guinea, decía que «para ellos el lenguaje es un modo de acción y no un instrumento de reflexión».

Los alumnos llegan a los cursos de ciencias manejando un lenguaje situacional, no reflexivo, en relación al mundo físico. Por lo que las dificultades de los alumnos para la comprensión y adquisición del lenguaje científico no son sólo una cuestión semántica, sino un problema de percepción y estructuración de la realidad, debido a la influencia del lenguaje que utilizan para pensar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÜHLER, K., 1934. (2ª ed. 1965). *Teoría del lenguaje*. (Alianza Universidad: Madrid).
- FIRTH, J., 1951. *Papers in Linguistics*. (Oxford UP, 1957).
- GELB, A., 1952. Sobre Patología del Lenguaje, en *Psicología del lenguaje*. Selección con varios autores. (Paidós: Buenos Aires), pp. 233-251.
- GOLDSTEIN, K., *Ibidem* supra, pp. 252-300.
- GOLDSTEIN, K., 1948. *Language and language disturbances*. (Grune-Stratton: Nueva York).
- HEAD, H., 1926. *Aphasia and kindred disorders of speech*. (Cambridge UP).
- IZQUIERDO, M., 1987. L'ús del llenguatge en l'aprenentatge de la química, *Ensenyament de les Ciències*, número extra.
- LURIA, A., 1964. En *Disorders of Speech*. CIBA Symposium (Churchill: London).
- MALINOWSKI, B., 1923. El problema del significado en las lenguas primitivas, pp. 310-352, en Ogden y Richards, *El significado del significado*, 8ª ed. 1947. (Paidós: Buenos Aires 1964).
- MALMBERG, B., 1967. *Los nuevos caminos de la lingüística* (Siglo XXI: México).
- NOVAK, J., 1977. *Teoría y práctica de la educación*. (Alianza Universidad: Madrid 1985).
- PAULUS, J., 1972. *La función simbólica y el lenguaje*. (Herder: Barcelona 1984).
- PLEYÁN y NOGALES, 1980. Lenguaje y pensamiento en la transmisión del lenguaje científico, *Cuadernos de Pedagogía*, 67-68, pp. 13-15.
- POZO, SANZ, GÓMEZ CRESPO y LIMÓN, 1991. Las ideas de los alumnos sobre la ciencia, una interpretación desde la psicología cognitiva, *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), pp. 83-94. (Incluye detallada bibliografía sobre lenguaje común vs. lenguaje científico).
- SAPIR, E., 1921. 2ª ed. 1949. *El lenguaje*. (Fondo de Cultura Económica: México 1968).
- VYGOTSKI, L., 1934. *Pensamiento y lenguaje*. (Lautaro: Buenos Aires 1964). (Obras completas, recientemente editadas en España).
- WHORF, B., 1941. *Language, Thought and Reality*. (MIT Press 1956).