

¿QUÉ ESPERAMOS LOS DOCENTES AL SELECCIONAR UN TEXTO PARA NUESTROS ALUMNOS: COMPRENSIÓN O LEGIBILIDAD?

(What do we expect, as teachers, when selecting a text for our students: comprehension or readability?)

María Silvia Stipcich [ssilvia@arnet.com.ar]

Universidad Nacional del Centro.

Pinto 399.

7000 Tandil. Buenos Aires. Argentina.

Te: (54) 2293 444430. Fax. (54) 2293 444431.

Marta Massa [mmaassa@fceia.unr.edu.ar]

Universidad Nacional de Rosario.

Pellegrini 250.

2000 Rosario. Santa Fe. Argentina.

Te: (54) 341 4802649. Fax (54) 341 4802654.

Resumen

En el presente trabajo se analiza el papel que un grupo de docentes universitarios de Física le asigna a la comprensión de consignas y conceptos. A partir de un fragmento de texto, utilizado como disparador de respuestas, se discuten “las formas” que le atribuyen a la comprensión de dicho fragmento. Se cotejan estos resultados con los que se obtienen de la selección que, el mismo grupo de profesores hace sobre los factores que priman a la hora de favorecer la enseñanza - aprendizaje de las leyes de Newton.

Palabras-clave: comprensión; legibilidad; selección de textos; Física.

Abstract

This paper analyzes the role that a group of college teachers of physics assigns to the comprehension of instructions and of concepts. Based on a text fragment, used to trigger answers, we discuss the "forms" that are attributed to the comprehension of this fragment. These results are compared with those obtained by the selection that this same group of teachers does about the factors that rule when favoring the teaching and learning of Newton's laws

Keywords : comprehension; readability; text selection; physics.

Introducción

Aprender Ciencia es aprender a establecer relaciones entre los significados de diferentes conceptos. Estas relaciones pueden alcanzarse de maneras diferentes: por derivaciones lógicas, mediante vínculos de naturaleza causal o por correlaciones empíricas (Massa et. al., 1992). En el caso de la Física, pueden darse teniendo como soporte no sólo lo que habitualmente se entiende por lenguaje, sino también por derivaciones especializadas de éste, como es el caso del lenguaje matemático o de las representaciones gráficas (esquemas, dibujos, etc.). No obstante, la semántica del lenguaje científico es el contenido producido por la Ciencia interrelacionando un sistema conceptual con un contexto que le sirve de referencia.

Es habitual, desde lo cotidiano, escuchar la frase *nos entendemos bien porque hablamos el mismo idioma*. Esto no está expresando sólo el uso común de unos sistemas de símbolos, códigos y reglas en relación con el aspecto sintáctico, sino, sustancialmente, un conjunto de significados compartidos que dan sentido a las argumentaciones y evitan tergiversarlas adjudicándole otro que

no era el previsto por el interlocutor. Cuando los estudiantes comienzan a involucrarse con la Física, inician un proceso de incorporación de nuevas estructuras sintácticas - derivadas de la integración del lenguaje matemático - y, fundamentalmente, de construcción de nuevos significados que difieren la mayoría de las veces al establecido en el lenguaje coloquial cotidiano. Al menos por un tiempo, no conseguirán “dominar” el lenguaje de la ciencia y es bastante probable que el lenguaje que utilicen en contextos académicos diste del que esperaríamos encontrar el docente.

Una preocupación común entre los docentes de Lengua y de Ciencias es la búsqueda de significados sobre los que se asienta la comprensión. En consecuencia, se hace relevante analizar el proceso a través del cual se otorga sentido a un conjunto de informaciones. Surgen aquí algunas preguntas: ¿son conscientes los profesores de Física de la situación que acaba de describirse?, ¿de qué manera involucran en sus actividades de clase, situaciones que favorezcan la apropiación progresiva por los estudiantes de las formas lingüísticas científicas?

Para dar una primera aproximación a las cuestiones antes mencionadas, es importante discutir la relevancia de las características del lenguaje empleado como una manera de revalorizar el rol del lenguaje científico y la dificultad que el empleo del mismo presupone en los estudiantes, así como revisar qué lugar le asigna el docente al empleo de determinados términos en las clases de Física. A fin de recoger información acerca de lo que los propios formadores dicen de su práctica educativa, en este trabajo se analizan las respuestas de veinticinco docentes universitarios a dos cuestiones relacionadas con la comprensión de consignas y de textos en el aprendizaje de los contenidos. Los resultados encontrados muestran la necesidad de concientizar a los docentes y a los responsables de la formación de profesores, acerca del lugar que la negociación de significados debería ocupar en una clase de Física.

¿Hace falta hablar del lenguaje científico en contra del lenguaje cotidiano?

A menudo se utilizan las expresiones *lenguaje cotidiano* y *lenguaje científico* como contrapuestas. Interesa destacar que en el marco de este trabajo estas expresiones se suponen como complementarias, coexistentes en un sujeto y aplicables en diferentes contextos con el fin de favorecer la comunicación.

Por lenguaje cotidiano (también entendido como natural o común) se entiende aquí, el que una comunidad utiliza normalmente para su comunicación, sin los atributos generados por contextos profesionales específicos. Se trata de un lenguaje que utiliza palabras cuyo significado es conocido por casi todas las personas de esa comunidad o región. Hay contextos, como aluden los lingüistas, en los que este lenguaje cotidiano no permite representar ciertas ideas y es necesario recurrir a un lenguaje artificial. Tal es el caso del denominado lenguaje científico. *El lenguaje de la ciencia no es parte del lenguaje natural de los alumnos. Se trata de un “registro” foráneo (subconjunto especializado de un lenguaje) dentro del inglés y suena extraño e incómodo para la mayoría de los alumnos hasta que lo han utilizado mucho tiempo. Los alumnos entienden mejor si se les explica en su propio lenguaje, el inglés coloquial* (Lemke, 1997). Acordamos con el autor y consideramos sus apreciaciones válidas en el marco de nuestro *castellano coloquial*.

En el dominio de la ciencia la estructuración de la realidad se hace por encima de las fronteras que puedan suponer las lenguas, en gran parte porque los saberes que estudian las ciencias se alejan de lo que los hombres conocen de su realidad cotidiana; por eso el lenguaje científico tiende a una parcelación homogénea de los contenidos. Las relaciones que se establecen entre los términos o conceptos tienden a ser similares en todas las lenguas, a diferencia de lo que ocurre con el resto de las palabras. Ha existido siempre un discurso oficial de la ciencia, con independencia de la nacionalidad, que podría llevar a suponer que en vez de ser la ciencia la resultante de una

estructuración de la realidad por encima de la visión que las distintas lenguas hacen de ella, sea el resultado de la visión que algunos se hacen de la realidad y que se encargan de transmitirla al resto, con lo cual sería coherente la coincidencia entre los significados y los referentes en todas partes (Gutierrez Rodilla, 1998).

Admitiendo este último supuesto, corresponde, como docentes de ciencia, la reflexión acerca del rol de los términos que se emplean en las clases. Cabe cuestionarse, entonces, ¿cuáles definir?, ¿cuáles suponerlos aceptables desde lo que puede ser sólo la intuición o la experiencia previa?

Una consideración especial en referencia al lenguaje científico es la utilización que éste hace de los términos *presupuestos*. Un término es presupuesto cuando el sentido y el significado del mismo ya son compartidos por una comunidad, sea por formar parte del lenguaje ordinario o común, sea por pertenecer a una disciplina que ya ha sido cursada, en el caso de la enseñanza de la Física en la escuela. Un ejemplo es el término *masa*. Para ciertas explicaciones será necesario precisar si se alude al sentido newtoniano o al de la teoría de la relatividad. Otro es el caso de los términos *específicos o técnicos*. Se trata de aquellos términos que, si existían en el lenguaje ordinario se los priva de su significado primero para otorgarle otro que es propio de la disciplina que lo incluye, o bien es una creación de la disciplina en cuestión. Un ejemplo es el término *spin* (Klimovsky, 1995). Este tipo de palabras, que son en definitiva lo más característico del lenguaje científico, han adquirido una velocidad de crecimiento notablemente mayor que la velocidad a que se desarrollan palabras nuevas dentro del lenguaje cotidiano. Más aún, algunas de las palabras del lenguaje cotidiano se van modificando en función de la aplicación de nuevas técnicas en el conocimiento mientras que otras se descartan o se cambian por aburrimiento. Este factor de crecimiento tiende a dificultar la comunicación entre los propios científicos y el resto de la sociedad y, en definitiva, en última instancia en los ámbitos de la educación.

Luego, se entiende que *“...en lugar de decir que el lenguaje científico y el natural son dos lenguajes diferentes, es más correcto hablar de un específico estilo lingüístico del lenguaje natural en el ámbito científico. Cada lengua tiene un cierto grado de artificialidad y en el ámbito de una determinada lengua, el lenguaje natural puede tener, para hacer frente a las exigencias particulares, niveles de artificialidad también muy altos”* (Borsese, 1996).

Muchos docentes de Física se proponen mostrar al alumnado que la Física permite explicar situaciones de la vida diaria. En ese proceso coexisten los dos lenguajes a los que se viene haciendo referencia, pero sin establecer una interacción entre ellos en el sentido de efectuar una articulación y transposición de códigos. No obstante, profesores y profesoras esperan de sus estudiantes, que el lenguaje científico sea el empleado en la formulación de hipótesis, la explicación, la descripción, la redacción de informes, etc. Para alcanzar este estado, es necesario que se tome en cuenta que están cambiando el registro lingüístico de sus estudiantes.

“Si queremos reducir el riesgo de discontinuidad en la comunicación, es necesario reflexionar atentamente sobre la noción entre ciencia y lenguaje natural,..., este riesgo de discontinuidad se encuentra siempre en todas las situaciones de comunicación, pero aumenta fuertemente cuando las informaciones transmitidas quieren describir o explicar nuevos fenómenos y conceptos” (Borsese, *op. cit.*).

Un elemento transversal: los interlocutores

Una nota esencial en el tratamiento del lenguaje científico y el lenguaje natural o cotidiano la representan los interlocutores. Todo proceso de comunicación tiene la presencia de un emisor, un receptor y un mensaje. El mensaje no tiene una mano única, por el contrario, envuelve siempre una

reconstrucción por parte de quien escucha. Si bien es condición necesaria en el proceso de comunicación que el emisor y el receptor dispongan de un código común, no lo es así el conjunto de los significados involucrados ya que el mismo depende del sistema de representaciones internas de uno y otro, significados que pueden inclusive negociarse en el acto mismo de la comunicación dialógica. Esto es particularmente destacable en el discurso de aula sobre el que se centra la mayor parte del proceso enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas y también en el texto escrito que provee tanto información como consignas para contribuir y orientar su procesamiento por parte del lector.

En el contexto de la enseñanza-aprendizaje de la Física se requiere contar con docentes sensibilizados para desarrollar las capacidades internas del estudiante que le permitan aprehender y estructurar la realidad a través del pensamiento y el lenguaje en íntima relación y con un conocimiento reflexivo sobre las estructuras conceptuales de la disciplina (Mulhall et.al., 1988). *El docente resulta un interlocutor privilegiado tanto desde la estructura radial de las comunicaciones, como, fundamentalmente, por su función productora y legitimadora de significados* (Baquero, 1996). Asumir el papel decisivo del desempeño del docente a la hora de la construcción de conceptos (sea brindando información, guiando u ofreciendo pistas) significa aceptar el carácter asimétrico del trabajo en el aula, incluyendo el componente discursivo y/o comunicativo en los términos de dispositivo de *andamiaje* (Baquero *op. cit.*).

“Comprender el enunciado de otra persona significa orientarse con respecto a él en el contexto correspondiente. Para cada palabra del enunciado que estamos en proceso de comprender, proponemos, por así decir, un conjunto de palabras nuestras como respuesta” (Voloshinov, 1973).

El modelo discursivo

Se asume un modelo de discurso sistémico y funcional (Halliday et. al, 1993). El diseño intenta establecer que el lenguaje en su carácter de sistema semiótico constituye una realización del contexto social (que es en sí, a su vez, otro sistema semiótico). La doble flecha simboliza la mutua interacción, opuesta a cualquier noción unilateral de causa-efecto.

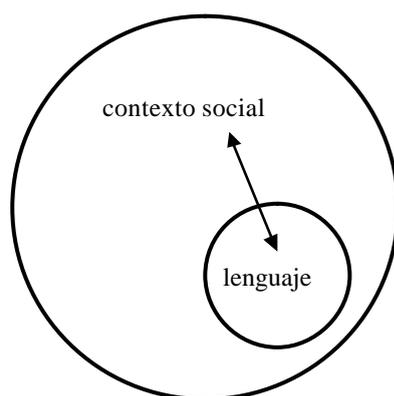


Figura 1: Relación entre el lenguaje y el contexto social

Este modelo permite enfocar el discurso en el aula desde dos perspectivas complementarias: la del lenguaje asociado al discurso del profesor como sujeto de conocimiento específico y la del contexto social en que se desenvuelve.

El lenguaje puede representarse como un sistema estratificado. Un primer estrato o plano es el que se denomina “concreto” por su cercana vinculación a entes físicos y biológicos existentes, donde los términos son caracterizados por un código -fonemas y grafos-. El segundo estrato, es

denominado de “contenido”, cuyos términos son de tipo técnico y/o científico y se caracterizan por compactar información. El tercer estrato es donde los significados se asumen en el marco de relaciones más amplias que otorgan significado, inclusive metafórico y por analogía, a los términos de los estratos anteriores.

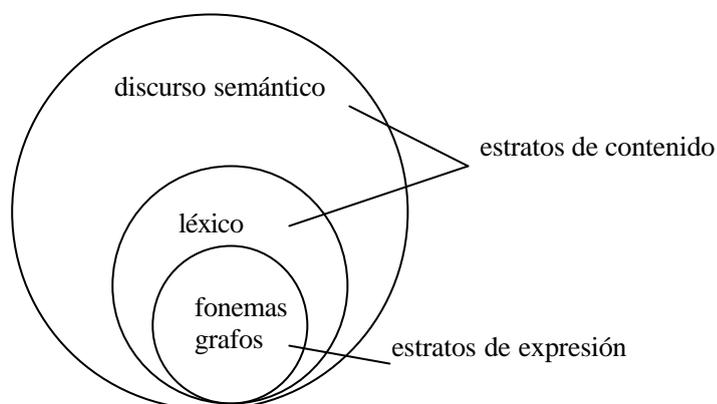


Figura 2: Niveles de abstracción del lenguaje

Se supone que el contexto del lenguaje se desarrolla a través de las tres metafunciones como modos de generación de significado: interpersonal (asociada a la realidad social), ideativa (asociada a la realidad biológica y física modelizada) y textual (asociada a la realidad semiótica). Cada una de ellas se relaciona respectivamente con un **rol** (que hace referencia a quién está involucrado, desde dónde, cómo, su status, la naturaleza de los participantes, sus funciones ya sean permanentes o temporarias), un **campo** (que hace referencia a lo que sucede, a la naturaleza de las acciones sociales que acontecen, a las actividades en que están comprometidos los sujetos) y un **modo** (como organización simbólica del lenguaje, el lugar que éste ocupa y que se espera por cada uno de los participantes). Esto se esquematiza en la Fig. 3.

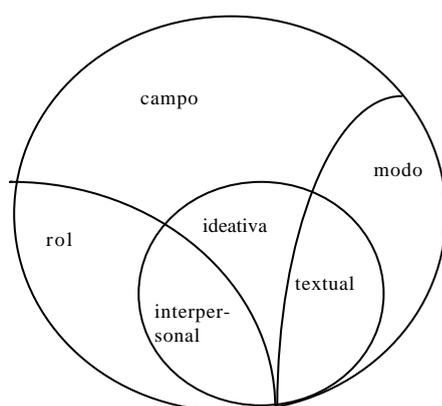


Figura 3: Relación metafuncional entre el contexto social y el lenguaje

Algunos criterios para la comprensión de textos

Estos criterios de comprensión responden al modelo de discurso desarrollado anteriormente y han sido desarrollados por Baker (1985) para lectores competentes:

Criterio léxico: Consiste en verificar que el significado de cada palabra haya sido comprendido. Es importante advertir que en este criterio se deposita, en alguien, la confianza de asumir que cada palabra que se enuncia sea comprendida. Se trata, en definitiva del rol de andamiaje que el lenguaje cobra en situaciones de enseñanza-aprendizaje donde es la figura del docente (como sujeto experto) quien tiene en su haber la posibilidad de garantizar que el mismo se cumpla. Se está en presencia de una situación de interacción entre el discurso docente y el contexto social en el que el mismo se desenvuelve (como bien se muestra en la Fig. 1 del modelo discursivo).

Criterio de coherencia externa: Consiste en verificar que las ideas del texto sean compatibles con lo ya sabido por el lector.

En este caso, el docente debería estar en condiciones de identificar con qué tipo de palabras trata un determinado texto, para proceder en consecuencia. Se entiende que todo docente posee una experiencia en el desarrollo del discurso semántico de la disciplina que presupone la construcción de los niveles de abstracción de los conceptos que le anteceden (ver Fig. 2 del modelo de discurso).

Criterio de suficiencia informativa: Consiste en verificar que el texto provea toda la información necesaria para cumplir con determinado objetivo.

Hay que advertir que en este criterio se nuclea todas las posibles opciones que desde el modelo de discurso que se asume se dejan traslucir en la Fig. 3.

La metodología del trabajo

Para construir una interpretación del texto, los estudiantes se apoyarán probablemente en sus creencias iniciales, y tenderán a mantener las creencias incorrectas a menos que reconozcan que la información contenida en el texto no coincide con lo que ellos esperaban. Lamentablemente, la investigación sugiere que el estudiante rara vez reconoce la incoherencia entre sus ideas y las enunciadas en el texto (Minnick y Alvermann, 1994). Con este supuesto, puede esperarse que la interpretación que hagan los estudiantes de un texto vinculado con las Leyes de Newton estará teñido por sus creencias acerca de la proporcionalidad entre el movimiento y la fuerza. La literatura consigna distintas acepciones para esta creencia: si no hay una fuerza actuando no hay movimiento, cuanto mayor es la fuerza que actúa el movimiento es más rápido, entre otras (Driver et. al., 1989; Peduzzi, 1992; Sebastián, 1984; Vázquez Alonso, 1994). Estas consideraciones condujeron al planteo de la siguiente hipótesis:

? Los docentes pondrán de manifiesto la necesidad de atender tanto a las ideas previas respecto del tema en cuestión como al carácter polisémico de las palabras que en él aparecen.

El interés de la investigación está centrado en las creencias docentes sobre las dificultades de los estudiantes al encarar la lectura de textos en lenguaje científico y de consignas. Hay que destacar que se entiende por creencias aquellas opiniones que en su calidad de docentes están en condiciones de emitir con un argumento (teórico y/o práctico) que las respalde. Fundamentalmente, interesa diferenciar aspectos vinculados con el ámbito de la comprensión, en cuanto a lo semántico.

A) El instrumento

Se optó por elaborar el instrumento con la modalidad de un texto escrito, en estilo de encuesta de selección y fundamentaciones abiertas, para llevar al docente a desarrollar procedimientos

semejantes sobre los que debe opinar acerca de sus alumnos. Se supone que esto favorece la reflexión por contrastación de significados frente a un mismo lenguaje.

El propósito de la encuesta fue recoger información acerca de lo que los propios docentes priorizan en su práctica pedagógica. Esto implica poner a su consideración un abanico de posibilidades, en cuanto a factores que influyen el quehacer de la enseñanza, tales como los que se mencionan en la CUESTION I. Ellos actúan como el eje de análisis de un desempeño docente con determinadas ponderaciones. Esto es, un profesor podría juzgar más apropiado valorar el uso de herramientas matemáticas (HMA) (recuérdese que el lenguaje matemático forma parte del lenguaje no cotidiano o natural) como una manera de procurar una comprensión formal de la Física, o estimar que el logro de un aceptable desenvolvimiento en el laboratorio (ILA) favorece la comprensión de la disciplina (como modo ideativo de generación de significados en el campo experimental), por citar como ejemplos.

En la CUESTION II, el interés se focaliza sobre los factores que los docentes formulan como influyentes en la comprensión lectora de un texto con contenido específico, en este caso, acerca de las Leyes de Newton. El texto presentado corresponde a un fragmento que requiere de una posición crítica del docente para seleccionarlo como recurso de aprendizaje, tomando en consideración diferentes aspectos, tales como: el vocabulario que emplea (lenguaje coloquial vs científico), la referencia a situaciones cotidianas donde prima el sentido común y la intuición (contexto de significado), la contrastación de estas situaciones con otras idealizadas desde “el modelo físico” con el que se las aborda (estrato de contenido), los conocimientos previos que se “dan por supuestos” en los potenciales lectores, etc.

Se transcriben, a continuación, las cuestiones propuestas. En la CUESTIÓN I se indica entre paréntesis las siglas con que se representan las categorías asignadas para el análisis.

CUESTIÓN I

A continuación se enuncian una serie de factores que intervienen en las situaciones de enseñanza - aprendizaje. Ordénelos en forma jerárquica según la importancia que, a su criterio, cada uno de ellos tiene para la enseñanza aprendizaje de la Física. (Coloque 1º al que considere más importante, luego al siguiente, etc.)

- Manejo de herramientas matemáticas necesarias para la comprensión de los contenidos que reúne el programa. **(HMA)**
- Grado de comprensión de consignas, textos, etc. **(COC)**
- Capacidad de expresión oral, escrita y gráfica. **(OEG)**
- Familiaridad con el instrumental de laboratorio. **(ILA)**
- Conocimientos previos (escolares o extraescolares) en relación con los contenidos que incluye el programa. **(COP)**
- Capacidad para representar gráficamente los enunciados. **(CRG)**

CUESTIÓN II

Dado el siguiente fragmento, efectúe un análisis de modo de identificar las expresiones que Ud. considera que pueden dificultar la comprensión del mismo en sus alumnos.

Un problema fundamental, que durante miles de años estuvo completamente oscurecido por su complicación, es el del movimiento. Todos los movimientos que observamos en la naturaleza - el de una piedra arrojada al aire, un barco navegando por el mar, un carretón empujado por la calle -, son en realidad muy intrincados. Para comprender esos fenómenos es bueno empezar por los casos más simples posibles, y avanzar gradualmente hacia los más complicados. Consideremos un cuerpo en reposo, en el que no hay movimiento alguno. Para cambiar la posición de ese cuerpo es necesario ejercer cierta influencia sobre él, empujarlo o levantarlo, o dejar que otros cuerpos, tales como caballos o motores de vapor, actúen sobre él. Nuestra idea intuitiva es que el movimiento está conectado con los actos de empujar, levantar o tirar. Experiencias reiteradas nos harán arriesgar el siguiente enunciado: si queremos mover el cuerpo más rápido debemos empujar con más fuerza. Parece natural extraer la conclusión de que cuanto mayor sea la acción que se ejerza sobre un cuerpo, mayor será su velocidad. Un carro de cuatro caballos va más rápido que un carro tirado por sólo dos caballos. La intuición nos dice entonces, que la velocidad está esencialmente conectada con la acción.

Pero los lectores de novelas policiales saben bien que los indicios falsos oscurecen la historia y postergan la solución del enigma. El método de razonamiento dictado por la intuición era incorrecto y condujo a ideas falsas sobre el movimiento sostenidas por siglos.

Quizá fue la gran autoridad de Aristóteles en Europa la principal razón de la larga permanencia de esa idea intuitiva. En La Mecánica, un libro que se le atribuye desde hace dos mil años, leemos:

El cuerpo en movimiento se detiene cuando la fuerza que lo impulsa ya no puede actuar para impulsarlo.

El descubrimiento y utilización del razonamiento científico por parte de Galileo fue uno de los más importantes logros del pensamiento humano y marca el inicio real de la Física. Ese descubrimiento nos enseñó que las conclusiones intuitivas basadas en la observación inmediata no siempre deben ser creídas, dado que con frecuencia nos llevan por un camino equivocado.

Pero, ¿en qué se equivoca la intuición? ¿Es posible que sea incorrecto decir que un carruaje tirado por cuatro caballos avanza más rápido que uno tirado por dos?

E. Einstein y L. Infeld, The Evolution of Physics; Simon and Schuster, 1938.

B) La población

La población encuestada se compuso de 25 docentes entre Doctores y Licenciados en Física, Profesores en Matemática y Física, y Ayudantes-alumnos de la carrera de Licenciatura en Física. Todos ellos dictan clases de Física I (Mecánica Clásica) en las carreras de Ingeniería (de la Universidad Nacional de Rosario), Profesorado en Matemática y Física, Licenciatura en Física e Ingeniería de Sistemas (de la Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires).

Tienen diferente antigüedad tanto profesional, como de desempeño en la cátedra al momento de realizar este trabajo. La participación fue voluntaria y anónima.

C) Procesamiento de los datos

Cuestión I

Interesó averiguar si el criterio de preferencia de los docentes se orientaba hacia los contenidos o hacia los procedimientos. En este último caso, se buscaba identificar dónde ubicaban aspectos vinculados con el lenguaje.

Para el procesamiento de las respuestas se asumió como una categoría a priori cada una de las opciones ofrecidas. Se consideró que la categoría **COP** alude a los contenidos conceptuales en el tratamiento de la disciplina, mientras que las restantes categorías se orientan hacia los procedimientos. Dentro de estas últimas, las categorías **OEG** y **CRG** se suponen vinculadas al lenguaje dado que ambas involucran operaciones de “traducción” de la información, sea desde el lenguaje cotidiano al científico (de la Física y/o de la Matemática), sea desde un gráfico cartesiano al lenguaje cotidiano, etc. Estas especificaciones dejan en claro que bien podría aceptarse la inclusión de **CRG** en **OEG**. La situación es diferente para la categoría **HMA** que no se entiende como parte constitutiva de **OEG**. **HMA** es la habilidad en el tratamiento de ecuaciones, fórmulas, tablas, variables, etc. y, si bien involucra el lenguaje matemático utilizado en la comprensión de los fenómenos físicos, se diferencia de las categorías anteriores en que no supone la “ida y vuelta” entre ambas disciplinas (lo que antes se menciona como traducción) sino como un bagaje de operaciones que podrían considerarse previas o, cuando menos, paralelas, a la enseñanza de la Física.

Se utilizó como indicador de importancia a la frecuencia de selección de una categoría en cada nivel de la jerarquización establecida. Es decir, se procedió determinando cuál de las categorías alcanza la mayor frecuencia como primera, de manera similar con la segunda y así sucesivamente hasta llegar a la sexta. De esta forma será posible reconstruir el orden de preferencia resultante del conjunto de encuestados. “Llegar a establecer un orden es en sí mismo una conclusión de cualquier estudio” (Flores, 1994).

Cuestión II

Se intentó ahondar en “las formas” que asume la comprensión según los juicios de valor de los propios docentes. Puesto que no interesó un tratamiento del texto en cuanto a detalles de la lógica de sus proposiciones ni al modo en que se ha organizado su presentación, se seleccionaron para este análisis los tres criterios de comprensión enunciados por Baker (op. cit.). Los mismos se identifican con las siguientes siglas: criterio léxico (CRL); criterio de coherencia externa (CCE); criterio de suficiencia informativa (CSI).

El criterio de suficiencia informativa se incorporó para dar cuenta de aquellos docentes que toman en consideración cuestiones curriculares (contenidos conceptuales establecidos, relación docente/alumno, limitación en el tiempo de cursado, extensión de los programas, etc.) en el momento de justificar su respuesta.

Interesó, especialmente, identificar si los docentes hacen referencia a las ideas previas que pudieran activarse con la lectura del fragmento propuesto, y si se cuestionan la necesidad de revisar los términos utilizados (sean éstos específicos o presupuestos).

Es sencillo advertir que el criterio léxico es próximo a la función que en la CUESTIÓN I se ha categorizado como COC mientras que el de coherencia externa se vincula con COP. El criterio

de suficiencia informativa no es correlacionado con las categorías presentes en la CUESTIÓN I por requerir para su identificación de un contenido disciplinar específico.

Para el procesamiento de las respuestas abiertas, se segmentaron los juicios según su contenido por correspondencia con los criterios: léxico, de coherencia interna o de suficiencia informativa. Aún cuando no se recurrió a un estudio de frecuencias de modo de establecer un ranking de criterios, se atendió a la mayor o menor referencia que hacen los docentes respecto de uno u otro.

Resultados

La tabla que sigue muestra el orden resultante de la jerarquización de los factores pedagógicos que establece la población encuestada al responder a la CUESTIÓN I:

Orden	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Código	COC	OEG - HMA	CRG	ILA	COP

Tabla I: Jerarquía de factores pedagógicos para la enseñanza-aprendizaje de la Física.

En la tabla I se advierte que el papel asignado a los contenidos conceptuales ocupa el último de los lugares. Los docentes encuestados se han volcado por los procedimientos en primera instancia, ubicando en el primer lugar a la comprensión de consignas. Si bien ya se ha aclarado que éste no es un estudio cuantitativo, es necesario establecer que la categoría COC en primer orden responde al criterio de 19 de los 25 encuestados.

Las categorías OEG y HMA, se ubicaron en el segundo lugar, por alcanzar la misma frecuencia. La preponderancia encontrada en los tres primeros estadios evidencian una respuesta lineal acorde con una metodología del sentido común (Gil et al., 1991), que entiende a la resolución de problemas como pilar de una *buena enseñanza*. Es decir, *hace falta comprender lo que se enuncia y manejar complejas herramientas matemáticas, para expresar la respuesta*.

Las categorías OEG y CRG, ubicados en segundo y tercer lugar respectivamente, muestran una consideración independiente de discurso oral o escrito con respecto a la comunicación gráfica. Sólo 2 docentes, mencionan la posibilidad de incluir CRG en OEG, como *integración de las formas de representación*.

En relación con la CUESTIÓN II, se transcriben segmentos del discurso docente como prototipos para mostrar el modo de asignación de los diferentes criterios:

Criterio léxico: (CRL)

Ejemplo: “*Lo que sí es para discutir o redefinir o definir con los alumnos es lo que es más rápido y acción, fuerza, reposo, etc.*”.

Criterio de coherencia externa: (CCE)

Ejemplo: “*La intuición emplea conceptos ambiguos y muchas veces en forma inconveniente*”.

Criterio de suficiencia informativa: (CSI)

Ejemplo: “*No daría ese texto a alumnos, al menos como lectura que persigue el aprendizaje del tema*”.

La mayoría de los docentes optó por expresiones que tienen vinculación con la intuición (CCE) acerca de la explicación de un fenómeno. Ejemplo: *“El cuerpo en movimiento se detiene cuando la fuerza que lo impulsa ya no puede actuar para impulsarlo”*. No obstante, llama la atención que en la CUESTIÓN I, los mismos docentes ubicaran a COP último en orden de importancia, entre los factores que influyen en la enseñanza-aprendizaje de la Física.

Sólo tres de los docentes encuestados hacen referencia a aspectos vinculados con el criterio CRL. Esto sorprende si se tiene en cuenta que la comprensión de consignas, ubicada en el primer estadio de las respuestas a la CUESTIÓN I, debería incluir una necesaria etapa de clarificación en el significado de los términos que se usan, tal como sugiere el criterio léxico.

Las referencias advertidas para CSI no se asocian con criterios de secuenciación de contenidos. Esto puede atribuirse al hecho que, ante la forma expositiva adoptada por los autores del fragmento presentado, los docentes determinarían la dificultad de ciertos párrafos en función de la etapa de aprendizaje en que lo presentarían a sus alumnos. Esto estaría mostrando la existencia de un criterio para la selección de texto: la forma de discurso organizado con estrategias de control versus el relato. Así, por ejemplo, se registró una única respuesta: *“No daría este texto a los alumnos, al menos como lectura que persigue el aprendizaje del tema”*, que lleva a pensar que sí podría incluirse en otro momento del aprendizaje. Esto, no obstante, nada dice acerca de dificultades implicadas en relación con la etapa de conceptualización.

Por último, es necesario destacar que 7 de los encuestados no contestan, mientras que 4 de los 18 restantes, manifiestan no encontrar en el texto, expresiones que pudieran ofrecer dificultad para sus estudiantes. Dado que estamos en presencia de lectores competentes, podemos agrupar estas alternativas diciendo que 11 de los 25 docentes involucrados, no tiene nada que objetar sobre el lenguaje. Son reiteradas las expresiones: *“No encuentro qué podría dificultar la comprensión”*. Otro ejemplo: *“Me parece un texto muy claro sobre un concepto realmente grande como es la segunda ley de Newton”*. Estas expresiones orientan a suponer que, entre este grupo de docentes, la comprensión toma la forma de la posibilidad de ser leído (legibilidad), con independencia de la polisemia de los términos que se involucren y del contenido que tiene el fragmento.

Reflexiones finales

En los resultados presentados se ha hecho referencia a cada una de las dos cuestiones de manera independiente. El análisis conjunto de ambas supone, en primer lugar, una necesaria “equivalencia” entre los factores que se presentan en una y los criterios que pretenden indagarse en otra. Al entrecruzar las respuestas, resultó particularmente interesante observar que el primer factor mencionado por los docentes fuera COC, ya que existía la posibilidad de “rastrear”, en la misma encuesta, indicadores de aquello que los propios docentes pudieran estar asumiendo como comprensión. Es decir, si la comprensión de consignas es seleccionada como el factor predominante entre los que contribuyen al aprendizaje, entonces, frente a un texto con contenido específico en el que se presentan expresiones del lenguaje cotidiano y del lenguaje científico, los docentes deberían actuar en consecuencia.

El análisis comparativo de las dos cuestiones parece indicar que los docentes encuestados se comportan de manera diferente a lo que opinan. Proponerse que los estudiantes comprendan las consignas (COC), como se desprende de la CUESTION I, es altamente deseable, sin embargo, frente a la demanda de identificación de expresiones concretas capaces de dificultar la comprensión de un texto (CUESTION II) son escasas las alusiones que rescatan el vocabulario específico, los conocimientos previos, la suficiencia informativa, etc. *“Este fenómeno no es un hecho aislado. Se ha constatado en otros entornos y se ha descubierto que la modificación de las respuestas va en*

*una cierta dirección: lo sujetos tienden a ajustarse a un cierto patrón de **deber ser, buena imagen o bondad**. Este efecto ha recibido el nombre de **deseabilidad social**” (León et al., 1993).*

Un hecho que merece atención es la escasa aparición de CSI (un único caso). Este resultado evidencia una situación posible de encuadrarse en la conocida “metodología del sentido común”, manifestándose entre los docentes encuestados como si fuera posible establecer una independencia entre el contenido del texto propuesto y la secuenciación del desarrollo programático de los contenidos de la disciplina. Parecería que se considera al texto como un fin en sí mismo, más que como una potencial recurso, formando parte de un “plan de acción” para el desarrollo de unos determinados contenidos en pos de unos determinados objetivos.

Sin entrar en especificaciones lingüísticas precisas, los resultados de este trabajo constituyen una evidencia de priorización hacia la legibilidad del texto (en el sentido de la capacidad de ser leído) y no hacia su comprensión. En efecto, un texto se considera de una legibilidad aceptable cuando presenta frases breves (como suelen ser las de los textos científicos) y un lenguaje en apariencia simple. Téngase presente aquí que un término tal como *movimiento* es de los que, anteriormente, se ha ubicado dentro de los específicos o técnicos. Aunque la situación es análoga a ésta, cabe preguntarse ¿cuál sería la respuesta de estos mismos docentes si en el fragmento se incluyera la palabra *inercia*? Parece que la misma metodología del sentido común antes mencionada conduce a pensar que *inercia* es una expresión que sí merece la pena discutirse, tal vez por tratarse de un contenido conceptual que habitualmente se incluye en los cursos de Mecánica. “*Si se trabaja con inferencias equivocadas, si no se entienden cabalmente cuáles son los nexos que ponen en relación los contenidos informativos expresados en el texto con aquellos que permiten explicarlos, no se podrá realizar la comprensión aún si la legibilidad es buena*” (Borseese et. al, 1996).

Creemos, que para lograr la comprensión de un texto hace falta combinar la adecuación del contenido a la capacidad cognitiva del lector y junto a esto disminuir cuanto sea posible los “grados de libertad” del significado a que puedan dar lugar los términos que componen el texto.

Parece necesario concientizar a los docentes acerca de la noción de contrato lingüístico. Esto es, *presuponer* que los individuos pertenecientes a un mismo cuerpo de prácticas sociales (la enseñanza de la Física) son *susceptibles* de ponerse de acuerdo sobre las representaciones lingüísticas de esas prácticas. Así, el docente debe reconocer que en una situación escolar es él quien tiene el status de “poseedor del saber” y el alumno el de “adquirente de ese saber”. El sujeto que comunica (en este caso el docente) debe poner en escena las “reglas de juego” del discurso que los involucra pero también puede transgredirlas, enmascararlas o negarlas. Una de las consecuencias de este desacuerdo en el vocabulario es que los receptores, en tanto “no poseedores del saber”, se sienten tentados de expresar aquello que sin comprender, reconocen que es lo que el docente está esperando escuchar.

“La ciencia dentro del diálogo no es únicamente cuestión de vocabulario. El lenguaje del aula no es tan sólo una lista de términos técnicos, ni siquiera una letanía de definiciones. Es el uso de esos términos relacionados unos con otros en una amplia variedad de contextos. Los alumnos tienen que aprender a combinar los significados de los diferentes términos según las formas aceptadas de hablar científicamente” (Lemke, 1997).

Bibliografía

BAKER, L. (1985). *How do we know when we don't understand?. Standards for evaluating text comprehension*. En D. L. Forrest- Pressley, G. E. MacKinnon y T. G. Waller (Eds), *Metacognition, cognition and human performance* New York: Academic Press.

- BORSESE, A. (1996). *Enseñanza científica (Química en particular) y lenguaje*. Material de divulgación interno del Dipartimento di Chimica e di Chimica Industriale. Génova. Italia.
- BORSESE, A. - FIORENTINI, C. - ROLETTO, E. (1996). *Formule sulla leggibilità e comprensione del testo*. Scuola e Città, 12.
- BAQUERO, R. (1996). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Aique. Buenos Aires.
- DRIVER, R. - GUESNE, E. - TIBERGHEN, A. (1989). *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*. Morata. Madrid.
- EINSTEIN E.- INFELD, L (1994). *The Evolution of Physics*. Simon and Schuster, 1938 en Minnick Santa, C. - Alvermann, D. (1994). Una didáctica de las ciencias. Aique. Buenos Aires.
- FLORES, J. (1994). *Análisis de datos cualitativos*. PPU. Barcelona.
- GIL, D. - CARRASCOSA, J. - FURIÓ, C. - MARTÍNEZ, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. ICE/Horsori. Barcelona.
- GUTIERREZ RODILLA, B. (1998). *La ciencia empieza en la palabra*. Ediciones Península. Barcelona.
- HALLIDAY, M. - MARTIN, J. (1993). *Writing Science: Literacy and Discursive Power*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh.
- KLIMOVSKY, G. (1995). *Las desventuras del conocimiento científico*. A-Z Editora. Buenos Aires.
- LEMKE, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Paidós España.
- LEÓN, O. - MONTERO, I. (1993). *Diseño de investigaciones*. Mc.Graw-Hill . Madrid.
- MINNICK SANTA, C. - ALVERMANN, D. (1994). *Una didáctica de las ciencias*. Aique. Buenos Aires.
- MASSA, M. – MULHALL, W. (1992). El esquema de los tres espacios como base para generar la estructura conceptual de una teoría física, *Caderno Catarinense de Ensino*, 9(3). 201-208.
- MULHALL, W. – MASSA, M. (1988) Bases y lineamientos para un Programa de Educación en Física. *Revista de Enseñanza de la Física*. 2. 93-101.
- PEDUZZI, L. (1992) *Força e movimento. De Thales a Galileu*. Versao preliminar.
- SEBASTIA, J. M. (1984) Fuerza y movimiento: la interpretación de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*. 2. 161 - 169.
- VAZQUEZ ALONSO, A. (1994) El paradigma de las concepciones alternativas y la formación de los profesores de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 12 (1). 3 - 14.
- VOLOSHINOV, V. (1973). *Marxism and the philosophy of language* en J. Wertsch. *Voces de la mente* 1991. Visor. España.

Recebido em: 24.05.99

Aceito em: 06.01.00