

Metáforas del saber

Márquez M., Emilia J.

Doctorado en Investigación Educativa
Universidad de Los Andes

Resumen

El uso de nuevos recursos y estrategias de significación para el alumnado de secundaria es una de las herramientas a plantearse por los profesores para intentar dar respuestas, por un lado, a la creciente falta de interés de los estudiantes adolescentes por las disciplinas científicas y, por otro, la demanda social de dotar a nuestros alumnos con instrumentos de pensamiento suficientes para moverse en un mundo en que la revolución científico-tecnológica ha irrumpido presurosamente. En este artículo se presenta la literatura como un interesante recurso didáctico, preámbulo ideal en la construcción de metáforas y significados que propician el acceso creativo de los alumnos a la discusión, construcción de hipótesis y modelos científicos.

Palabras clave: literatura, ciencia ficción, enseñanza de la ciencia, metáfora, analogías, recurso didáctico.

Abstract

The use of new resources and signifying strategies for secondary students is one of the tools that professors may consider in their attempt to answer, on the one hand, the growing lack of interest for adolescent students in scientific disciplines and, on the other, the social demand to instruct our students with sufficient instruments to enable them to move in a world in which the scientific-technological revolution has rapidly erupted. In this article, literature is presented as an interesting didactic resource, an ideal introduction to the construction of metaphors and meanings which favor the creativity access of students to discussion, construction of hypothesis and scientific models.

Keywords: Literature, science fiction, teaching of science, metaphor, analogies, didactic resource.

“...¿es la ciencia un conocimiento, sirve para conocer? dado que se trata (en este artículo) de matemática, ¿qué es lo que se conoce en matemática? Precisamente: nada. Y no hay nada que conocer. No conocemos el punto, el número, el grupo, el conjunto, la función, más de lo que conocemos el electrón, la vida, el comportamiento humano... Todo lo que conocemos es un método aceptado (consentido) como verdadero por la comunidad de científicos... Pero este método es también un juego, más exactamente lo que se llama un **jeu d'esprit**.”

Calvino, 1992: 258.

1. La mirada de la ciencia en la escuela

El impacto de la ciencia en la vida de los hombres y mujeres en la actualidad, hace pensar en el interés por sus temas y hallazgos, en su enorme potencial didáctico y en la variedad de enigmas que merecen la pena discurrirse. Sin embargo, a pesar de la inclusión cada vez mayor del estudio de la ciencia en los niveles educativos venezolanos de básica y media, la actitud frente a la ciencia no es la esperada, sino más bien se observa indiferencia, cuando no, rechazo en la forma como deben repetir los estudiantes las nociones “científicas”, sin un verdadero posicionamiento hacia la misma.

Esta indiferencia o repercusión ha dado lugar a estudios en los diferentes campos de la investigación en didáctica de las ciencias que confluyen en el intento de mejorar y cambiar la actitud del alumnado frente al saber y su enseñanza. Debemos plantearnos qué hacer y cómo podemos influir para mejorar la situación.

La mirada científica traducida en un lenguaje accesible o comprensible para los alumnos, constituye otro de los reclamos hecho por la escuela desde siempre, quizás esto como excusa para no transitar creativamente el relato científico y las elaboraciones que a

partir de éste deben hacer docentes y estudiantes. Crear puentes, de elaboración y acercamiento a la ciencia, a sus hipótesis, descubrimientos y teorías, no pueden tenderse repitiendo sin posibilidad de comprensión el registro denominado como técnico-científico, o creyendo que sólo algunos grupos van a realizar posteriormente en el nivel superior el abordaje necesario para ser reconocidos como científicos, o “ungidos” de la ciencia.

Similar visión es recogida por Gil (1993) cit. por Vílchez y Furió (1999) al presentar algunas de las deformaciones más comunes, desencadenantes en la creación de una imagen particular de la naturaleza de la ciencia, difundidas por la enseñanza, y a la que no escapa la realidad del ámbito educativo de nuestro país, entre otras:

a) Visión empirista y ateorica, que identifica la ciencia con la observación y el laboratorio y supone que los conocimientos científicos se forman por inducción a partir de los datos puros. Olvida así aspectos fundamentales del trabajo científico como el planteamiento del problema, la referencia al cuerpo de conocimientos ya existente o la emisión de hipótesis.

b) Visión lineal y acumulativa del desarrollo de la ciencia, que ignora las crisis y remodelaciones profundas de las teorías y conceptos científicos.

c) Visión apromblemática y ahistórica, que transmite conocimientos ya elaborados como hechos asumidos sin mostrar los problemas que generaron su construcción.

d) Visión individualista, el conocimiento científico aparece como obra de genios aislados, ignorando el papel del trabajo colectivo de generaciones y de grupos de científicos y científicas.

e) Visión elitista, que esconde la significación de los conocimientos tras el aparato matemático y presenta el trabajo

científico como un dominio reservado a minorías especialmente dotadas y, en particular, dando una imagen sexista de la ciencia.

f) Visión descontextualizada socialmente neutra, alejada de los problemas del mundo e ignorando sus complejas interacciones con la técnica y la sociedad. Se proporciona una imagen de los científicos encerrados en torres de marfil y ajenos a la necesaria toma de decisión.

La mirada tradicional acerca de cómo se enseña ciencias en la tercera etapa y media, no tiene en cuenta, por tanto, que se trata de formar básicamente a todas las personas, científicos y no científicos, de modo que la gran mayoría de la población pueda disponer de los conocimientos y destrezas necesarios para desenvolverse en la vida diaria, ayudar a resolver problemas y necesidades de salud personal y supervivencia global, adoptar actitudes responsables frente al desarrollo y sus consecuencias, así como poder participar activamente en la toma de decisiones con respecto a aspectos vitales y comunitarios.

La asimilación de conocimientos producidos por las comunidades científicas debe generarse favoreciendo didácticamente la adopción de caminos de indagación, predicción, búsqueda, confrontación y conexión de relaciones. Es decir, siguiendo el camino metodológico que los investigadores ejecutan para lograr hallazgos interesantes, no definitivos en muchos casos. La ciencia maneja unos símbolos que relacionan unas ideas con otras, el científico ubica las regularidades en el comportamiento de ideas y fenómenos (cuerpos o sistemas), busca una armonía interna en la naturaleza. Este rito o secuencia sostiene su acceso a la teoría, el estilo heurístico de construcción del conocimiento. No hay experimentos perfectos, no hay sistemas de teorías infalibles, sus procedimientos añaden poco a poco conocimientos al rompecabezas para recomponerlo.

Esta perspectiva es una fórmula atractiva para atrapar al estudiante en la búsqueda o encuentro con las verdades de la ciencia

en cualquier etapa educativa, la conexión de sus creencias con un modo de percibir el conocimiento científico que no niega sus nociones, invitándolo a pensar y a construir representaciones como posibilidades lógicas de manejar herramientas de pensamiento más complejo.

En este sentido, conviene profundizar un poco más en algunos aspectos frecuentemente olvidados y presentes en el cambio curricular de Educación Básica, –aún sin llegar efectivamente a media y diversificada–, relacionados con la dimensión afectiva de las ciencias. Para lograr las finalidades señaladas, se requerirá que la ciencia vigente en el currículum incluya objetivos y contenidos conceptuales, es decir, conocimientos científico-técnicos necesarios en el desenvolvimiento de las personas en un mundo cada vez más impregnado por el desarrollo científico y tecnológico como el actual. También se deben incluir objetivos y contenidos procedimentales, que permitan aprender lo que es la ciencia y la tecnología y cómo trabajar para razonar y resolver mejor los problemas de la vida cotidiana. Pero también hay una dimensión afectiva en los objetivos a lograr en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Normalmente esta dimensión afectiva se concreta en objetivos actitudinales y se relaciona con la finalidad de conseguir despertar el interés y el gusto por los estudios científicos en el alumnado. En este orden de ideas, el currículo ha de conformar creencias, actitudes y valores para desarrollar un interés crítico por la actividad científica. Actitudes y valores que permitan en el futuro evaluar el papel desempeñado por la ciencia en nuestras vidas, preparando de este modo, el camino para la visión colectiva en la solución de los problemas con los que se enfrenta la sociedad.

El docente ha de valorar la existencia de un clima de aula actitudinalmente positivo, como factor esencial para contribuir con

un mejor aprendizaje e interés por la enseñanza de las ciencias; sin embargo, es frecuente escuchar que los estudiantes llegan desmotivados y sin interés a la clase de ciencias, siendo difícil encontrar en nuestras programaciones referencias directas o indirectas a objetivos o actividades de tipo actitudinal que ayuden a paliar este problema. Es decir, el profesorado reconoce la importancia vital de la motivación y las actitudes como motores impulsores de aprendizaje de las ciencias pero, una vez en el aula, se “olvida” de buscar otros eventos que enganchen a los jóvenes en la posibilidad de comenzar a pensar sobre los temas a manejar conceptualmente.

A propósito de esta última afirmación podemos originar relaciones interesantes a desarrollar en el aula de clase, sobre todo en educación media, con adolescentes específicamente, para favorecer la actividad cognitiva que los estudiantes deben organizar, y esta conexión no puede ser otra que la de la ciencia y la literatura.

Ciencia y literatura parecieran ciertamente discursos opuestos, sin embargo, no es un enfrentamiento tajante, el relato científico y la literatura acabarán influyéndose mutuamente, y pueden ser aprovechados para transitar ese enfoque metodológico con el cual el investigador produce conocimiento.

El viaje hacia el conocimiento, metáfora utilizada comúnmente por muchos autores y docentes, puede ser en realidad el periplo en el cual lector y autor inician la búsqueda y transformación de ideas trajinando ficciones en unos casos, realidades o hallazgos de las ciencias, en otros, con posibilidades de ir configurando en la mente de nuestros jóvenes representaciones y virtualidades posibles.

Un recorrido por la narrativa elaborado por algunos autores nos permite poner ejemplos de instrumentos o hechos imaginados, que posteriormente la ciencia ha confirmado. Así, la literatura se ha adelantado a la ciencia en: el submarino, *Viaje a la luna* (Julio Verne,

1870), los trasplantes de órganos humanos (Alexander Beliaev, 1925), los centros de incubación y acondicionamiento a modo de úteros artificiales (Aldous Huxley, 1932), la reproducción clónica como solución a la esterilidad producida por la polución ambiental (Kate Wilhelm, 1976), entre otros ejemplos.

La relación entre literatura y ciencia-ficción se puede ver en la obra de Mary Shelley *Frankenstein* (1818), en la que este doctor, en un laboratorio con sofisticados artilugios, crea vida artificial en un personaje que llega a ser temido y acaba destruyendo a su propio creador. El relato se convierte, de este modo, en una reflexión sobre las consecuencias de los descubrimientos científicos y del aparente dominio de la tecnología. Aquí, contenido científico y literario, pueden ser aprovechados para atender intereses de un destinatario que no es ávido lector de cualquier tema y mucho menos como lo plantean diversos diagnósticos formales e informales, de temas científicos. La virtualidad y la mediación de lo literario pueden actuar como los comodines de acceso a esquemas de pensamientos y a explicaciones o argumentaciones que incidan en nuevas búsquedas por las interrogantes que surgen.

El periplo nuevamente puede hacer posible la exploración de evidencias, el adentrarse en los “hoyos negros” no como una forma de desdeñar la teoría, sino de procurar la elaboración por parte de los estudiantes, de predicciones claras, valiosas, pero que pueden estar equivocadas porque, al igual que en la permanente búsqueda científica, no hay dogmas incuestionables. Así, objetividad-subjetividad, literal-literario, designación-connotación, racionalidad y método frente a imaginación e intuición, no se anteponen, se complementan y permiten vislumbrar y clarificar las posibilidades entre uno y otro territorio.

Decía Baudelaire cit. por Mata (1998), que Edgar Allan Poe, desde joven, tuvo una notable aptitud para las ciencias físicas y

matemáticas, la cual aplicó con frecuencia en sus extraños cuentos, obteniendo resultados absolutamente inesperados, consideraba éstos frutos de la fusión entre ciencia y la literatura. Según esto podemos afirmar que hay una dimensión estética en la ciencia que fascina al escritor, y lo invita a crear las conexiones necesarias que entrecruzan realidad y ficción.

2. La metáfora y la comprensión de lo nuevo

El ser humano desde siempre se ha preguntado cómo funcionan las cosas que lo rodean, han surgido unas primeras preguntas y tras ellas florece un método para plantearlas, ubicando así respuestas o soluciones movilizadoras hacia la concordancia que intuimos existe en todo cuanto nos rodea. El punto de encuentro entre artista y científico, entre sus exploraciones y construcciones fluye hacia la armonía interna existente en la naturaleza. El artista tiene una percepción especial que le permite combinar maneras, eliminar matices y crear nuevas vías para lograr la aproximación estética, mientras el científico suprime caracteres de lo observado, exagera y aísla otros para acceder a la avenencia que intuye existe en los cuerpos o sistemas. Hay algo sumamente intuitivo en las postulaciones de las ciencias, coincidente en la obra de arte, en la producción creadora, en las posibilidades de imaginar, hipotetizar y narrar. Tal como lo señala Schopenhauer cit. por Ilya Prigogine (premio Nóbel de química) en Raczynsk (1998): “La tarea no es tanto la de ver cosas que nadie ve, como la de pensar cosas nuevas, sobre cosas que todos han visto, pero no de esa manera”...y prosigue Prigogine “El universo tiene un elemento narrativo, que yo destaco. De este modo se pasa de una visión geométrica del universo a una narrativa”.

En la ciencia una posibilidad o procedimiento intelectual que nos permite apprehender todo aquello que se encuentra más allá de

nuestro repertorio conceptual lo constituyen las metáforas, las cuales pueden resultar fructíferas para iluminar una noción o asunto, en la medida que nos permiten enganchar con nuestros esquemas previos y formularlos a través del lenguaje.

La metáfora mantiene activos dos pensamientos distintos, lo que permite a Paul Ricoeur (2001) afirmar, en el contexto de su teoría hermenéutica, que la metáfora es un enunciado que, en el marco de un discurso, y mediante una predicación no pertinente, apela a una nueva pertinencia fundada sobre la semejanza y engendra una redescrición heurística de la realidad. Por ello, Ricoeur interpreta el significado metafórico como un aumento cognitivo obtenido por la identidad de significados con permanencia de la diferencia (identidad de la diferencia). La metáfora, tal como lo señala Ortega y Gasset, cit. por Zavadivker (2005) constituye un instrumento mental imprescindible para la construcción de representaciones de la realidad, no sólo estéticas sino también de las estructuradas en el registro científico, comprometidas con valores cognitivos como la búsqueda de la verdad, o la descripción de la realidad mediada con la realidad que es.

Desde la perspectiva que nos ocupa en la búsqueda de posibilidades de elaboración de representaciones de la ciencia por parte de los estudiantes de tercera etapa de la educación secundaria, el repertorio disponible tanto en la literatura como en las construcciones que la misma ciencia realiza para propiciar la construcción de nociones, constituiría un bagaje importante de apoyo a este acercamiento, más si tomamos en cuenta que muchos de estos adolescentes rechazan la forma convencional de aprender ciencia, caracterizada por repetir extractos presentados como contenidos científicos en sus aulas de clase.

La escritura denominada científica no escapa al empleo de las metáforas, que son constituyentes inseparables de todo discurso que

se catalogue de verdadero (o científico), como propone Nietzsche (2000):

¿Qué es entonces la verdad? Una multitud en movimiento de metáforas [...] que tras un largo uso, parecen firmes a un pueblo, canónicas y obligatorias; las verdades son ilusiones de las que se ha olvidado que lo son, metáforas que han sido usadas y que han perdido su fuerza sensible (2000: 85)

La metáfora se fundamenta en una relación por analogía, que va desde lo abstracto a lo concreto. Comparte con la analogía la operación mental de semejanza entre dos elementos y se diferencia del símbolo en que éste va de lo concreto, lo representado, a lo abstracto; mientras que la metáfora, como ya hemos dicho, va de lo abstracto a lo concreto. Las analogías según Oliva (2004) son:

Comparaciones entre fenómenos que conservan una cierta semejanza a nivel funcional o estructural. Constituyen un recurso tanto en el lenguaje cotidiano como en el contexto escolar, cuando se quiere hacer asequible a otras personas una determinada idea o noción, que se considera compleja, a través de otra que resulta más familiar (2004:1)

Didácticamente el uso de analogías se justifica en el ámbito del aprendizaje a propósito de la ayuda que proporcionan en la comprensión de nociones abstractas, o como táctica para favorecer la modificación de ideas intuitivas pre-existentes. Esto supone que la analogía como cualquier experiencia o conocimiento, es algo a construir desde dentro (Oliva, 2004), el profesor facilita la analogía a través de metáforas, símiles, dibujos, imágenes modelos a escala, para generar en la mente del alumno una representación interna en su mente.

La visión de analogía como proceso o como construcción entraña un fenómeno de producción personal, que puede ser facilitado cuando invitamos a los estudiantes a usar la misma analogía para explicar

varios hechos, propiciar en los alumnos el desarrollo de sus analogías personales, desplegando una variedad de ellas para ilustrar el mismo fenómeno, o usando la analogía como instrumento para realizar predicciones.

La analogía utiliza una situación de anclaje que se esgrime como referencia, este análogo elegido ha de ser mejor conocido por los alumnos, un enfoque familiar para lograr generar una relación con el "blanco", la noción o sistema que se quiere aclarar (Oliva). Al evocar la analogía, partimos de un modelo mental incipiente que tendrá el alumno sobre la situación objeto de estudio, pretendiendo una construcción de noción o modelo más avanzado.

La construcción de la analogía no acaba con la impronta encontrada por el sujeto en una primera comparación, sino que la primera relación estructurada se convierte en una incipiente hipótesis susceptible de cambio o evolución en función de nuevos datos, originándose interesantes relaciones sucesivas, rasgos y relaciones surgidos en los dominios comparados.

La elaboración de analogías desarrolla destrezas científicas, en especial en la resolución de problemas, y en la aplicación de ideas ya aprendidas para generar o adquirir otras nuevas. El pensamiento analógico conlleva la aplicación y desarrollo de mecanismos tales como el análisis, el establecimiento de relaciones, la síntesis, la diferenciación, todos ellos claves dentro del repertorio de procedimientos del currículo de ciencias. Sin embargo, es importante resaltar que para la ocurrencia de esta referencia analógica, o el acuñamiento de un nuevo concepto, hay necesidad de partir de la comprensión de sucesos o entidades pre-existentes, y es aquí donde pedagógicamente pudiéramos buscar una alianza o asidero en el territorio de la literatura de corte juvenil, de ficción, clásica o de actualidad, para posibilitar la configuración de una cosmovisión en

los chicos u adolescentes, a través de sistemas o experiencias atractivas que puedan hacer extensible o sostenibles su acceso al sistema complejo de la ciencia.

En relación con esta idea, afirma Zavadvker (2005), que sólo podemos procurar alcanzar una comprensión de la conducta de lo absolutamente ajeno a nosotros, en la medida en que lo asimilamos a nuestro propio orden representacional y le atribuimos nuestros propios estados psicológicos subjetivos. Siguiendo este orden de ideas, sería interesante pensar si la literatura constituye el asidero perfecto para crear los enlaces con respecto a nociones de ciencias y la comprensión generada a partir de la construcción de imágenes e interpretación del texto literario.

Muchas de las ilusiones vividas desde los argumentos literarios, suposiciones atribuidas al comportamiento de máquinas y robots, o los niveles de complejidad entretejidos en las tramas literarias de sistemas y mecanismos, despiertan expectativas y dispositivos de pensamiento encajables en el trabajo a realizarse con las nociones de ciencias, como contenidos de los cuales partir o regular para adentrarse en la interacción necesaria hacia la búsqueda científica.

3. Gratificación emotiva: partir de la literatura para llegar a la ciencia

Una de las características más importantes del destinatario de tercera etapa de básica pareciera ser el momento vehemente que vive, la explosión de emociones, la irrupción del corazón. Si la escuela, dice Tenti, “expulsa de su ámbito la educación de los sentimientos, la emoción está a la deriva, sin contenidos dónde aplicarse, oscilando entre impulsos de rebeldía y tentaciones de abandono...” (2004:2). Esta situación propia de la edad de los jóvenes en este momento educativo debe llamar la atención hacia las ofertas que presentamos y las vinculaciones a tener presente entre literatura y ciencia. Esto

significa pensar en una propuesta que toma de la literatura elementos que pueden ser transmutados a las nociones de ciencias para ensamblar un trabajo cognitivo posible.

Esta perspectiva implica revisar visiones aglutinadas en tareas inminentemente educativas como enseñar y aprender, las cuales refieren a dos procesos diferentes. Mientras enseñar hace referencia a condiciones y acciones docentes externas al sujeto, dirigidas a provocar algún tipo de modificación en su sistema cognitivo y afectivo, aprender se refiere a dicha modificación interior (Delval, 1997; cit por Marín, 2003). Así un exquisito diseño de enseñanza de ciencias no garantiza un buen aprendizaje. Factores internos del sujeto afirma Marín, como su nivel cognitivo, sus ideas previas o su estado emotivo, filtran, alteran o malogran el supuesto efecto lógico de tal intervención: “Mientras el profesor propone, el alumno dispone” (2003:11).

La posibilidad de la literatura como herramienta metafórica para apoyar el aprendizaje partiendo de múltiples significados, constituye el preámbulo de acceso a los textos científicos que pueden irrumpir en el aula una vez establecidas ciertas discusiones entre los adolescentes producto del análisis y la construcción generados luego de leer historias como: *Fragmentos del futuro*, *La quimera del oro*, *Colmillo blanco*, *La guerra y otros relatos* (London Jack), *El extraño caso del Dr. Jeckyll y Mr. Hyde* (Stevenson, Robert), *Viaje al centro de la Tierra*, *De la Tierra a la Luna*, *Veinte mil leguas de viaje submarino* (Verne Julio), *El hombre invisible*, *La máquina del tiempo*, *La guerra de los mundos* (Wells, Herbert), *Leyendas del planeta Tamyris* (Gisbert, J. M.), *Los Cuatro de Alera* (Márgara Averbach), *Diario de un explorador* (Accame, Jorge); *Una odisea espacial* (Clarke, Arthur), *Las flores radiactivas* (Fernández Paz), *Han quemado el mar* (Janer Manila, Gabriel), *Campos verdes, campos grises* (Wölfel, Ursula).

Para sensibilizar al adolescente y contribuir con un rol más activo de su parte, habrá que proporcionarle a los jóvenes estudiantes experiencias literarias donde puedan iluminar con sus creaciones el contacto con el universo de ficción o “mundos” en los que se adentra, para que así pueda construir sus propias metáforas, gozando al experimentar con la palabra al cambiar una cosa en términos de otra, o realizar un cierto tipo de desplazamiento conceptual. Recurrir a analogías y metáforas ya conocidas y generar metáforas nuevas o poco familiares, es un medio para explotar la creatividad de los estudiantes, inspirándolos a construir nuevas imágenes y estructuras mentales, con lo que se transforman el entorno y las lecturas que hacemos de éste.

No cabe duda de que el potencial de la mayoría de los jóvenes estudiantes de secundaria es, en ocasiones, sorprendente, y en este sentido el camino de la literatura puede ser aprovechado al proveerles de las herramientas para lograr la fascinación ante otras posibilidades como la simetría de la ciencia, el sentido de las estructuras científicas, explicar el entorno en la expresión o ecuación perfecta. En todo caso, literatura y ciencia son empresas de descubrimiento, cuyo motor y destino es la creación, siguiendo a Harlen podemos decir (1999) “la educación científica se refiere a aprender (hacer) ciencia y no a aprender acerca de la ciencia”.

Esto nos lleva a subrayar la importancia de asumir la visión de la enseñanza de la ciencia como una oportunidad para que los jóvenes piensen explicaciones o soluciones a situaciones y problemas, haciendo evidente una perspectiva diferente a lo que tradicionalmente se ha manejado como aprendizaje. Por lo que también hablaríamos, apoyándonos en la afirmación de Montes (1999), de una actitud diferente frente al conocimiento, fortaleciendo la curiosidad, fomentándola desde la interacción en la escuela. Porque cuanto más sabemos, más preguntas nos hacemos y menos certezas de manual

tenemos. La vida es problemática y hacerse problemas es una actitud sana, constructiva. El conflicto tiene que aparecer en la escuela.

En la misma idea, Petit (1998) piensa que como seres humanos cada uno de nosotros tiene derecho a acceder a bienes culturales. No es un lujo ni una coquetería de burgueses, sino algo que confiere una dignidad, un sentido en la vida y a la que todo el mundo puede ser sensible. Este acceso a la cultura se beneficia o se elabora desde el contacto de nuestros jóvenes con la literatura, con los libros y con la libertad de pensar sobre sus construcciones:

El lector se apropia de un texto y no hay la posibilidad de controlarlo completamente incluso cuando se vigila todo. En efecto, los lectores se apropian de los textos, les dan otro significado, cambian el sentido, interpretan, a su manera, deslizando su propio deseo entre las líneas. Nunca se puede controlar totalmente la manera en la que un texto va a ser leído, comprendido, interpretado... Pero aunque haya una intención, más o menos explícita, de este tipo, la gente se apropia de los bienes culturales con los que se encuentra y les da otro sentido (Petit: 1998)

A la hora de predecir nuevos hechos y significarse los fenómenos, la fertilidad generada desde la literatura optimiza seguramente el tránsito hacia una propuesta o búsqueda en el camino de las ciencias. Crear metáforas constituye una herramienta clave para valorar la lógica y la construcción de representaciones y modelos en la elaboración de la noción científica. Implica sistematizar el pensamiento, argumentar razones o relaciones en las diferentes formas de ver el mundo y en las heterogéneas relaciones que se expresan en ellas.

Adúriz, Garófalo, Greco y Galagovsky (2005) afirman que los modelos mentales permiten a los individuos entender fenómenos, hacer

inferencias y predicciones, elaborar representaciones proposicionales e imágenes. El intercambio comunicativo entre las personas favorece la comprensión cuando comparten estos modelos mentales expertos construidos por los científicos para explicar determinados fenómenos.

Los docentes utilizan a su vez estos modelos científicos simplificándolos para comunicarlos a sus estudiantes, utilizando una gama de “representaciones didácticas” que abarcan diferentes lenguajes.

Estas representaciones didácticas incluyen diferentes clases de dispositivos de enseñanza:

- Representaciones científicas: imágenes procesadas computacionalmente (electrocardiograma, foto satelital)

- Representaciones concretas: imágenes visuales que no son producto de instrumental científico (un dibujo del sistema solar)

- Analogías: comparaciones explícitas entre elementos de un dominio base y otro dominio destino (comparar la estructura del átomo con un sistema planetario, planetas: sistema solar / electrones: átomos) Metáforas: supone la utilización de un dominio base poético (Einstein: Dios no juega a los dados con el universo, para aclarar su posición sobre la organización del universo, la escalera del ADN, los nichos ecológicos, la caja negra de la psicología)

- Pares de representaciones concretas analogables : muestra la similitud entre pares de imágenes, gráficos o esquemas (el ojo humano con una cámara fotográfica sencilla, una célula con una fábrica)

- El MDA constituye (Galagovsky y Adúriz, 2001) una estrategia original de enseñanza que implica a los estudiantes en la construcción activa de los elementos del dominio base de la analogía. Consta de cuatro momentos:

- Momento anecdótico: la analogía se presenta en forma de juego, o problema con consignas que los estudiantes deben resolver.

- Momento de conceptualización: búsqueda de consensos sobre los conceptos trabajados en la exploración del problema analógico, se negocian significados y se estructura una columna de correlación conceptual.
- Momento de correlación conceptual: procesar información científica relacionada significativamente con la relación analógica.
- Momento de metacognición: cada estudiante toma conciencia sobre los conceptos conectores que construyó, los erróneos que descartó y las nuevas relaciones estructuradas. Se discuten alcances y limitaciones de las analogías utilizadas.

El uso de las metáforas ha llegado a ser un componente esencial en la formulación de teorías de la ciencia y hasta en experimentos en campos centrales de la física. Por ejemplo, afirma Gordillo (2003: 7) que para ilustrar las diferencias entre interacción y medida en la mecánica cuántica, Schrödinger propuso un experimento imaginario que tenía como protagonista un gato que acabó tomando el apellido del célebre físico austriaco. Del mismo modo, en termodinámica el demonio de Maxwell, un ser imaginario capaz de poner en entredicho el segundo principio de la termodinámica mediante la separación de partículas de diferente cantidad de movimiento, haciendo disminuir la entropía (medida de desorden de un sistema) y aumentando el orden del mismo.

Las posibilidades de utilizar el lenguaje como evento para forjar la reflexividad crítica, o panorama posible para generar el trabajo intelectual en los adolescentes y jóvenes, constituye una propuesta significativa que les conquista para facilitar el acceso a la ciencia, a sus conceptualizaciones, por medio del camino de la creatividad y del contraste de representaciones mentales estructuradas en su constante interacción con la palabra. Tendría vigencia en este apartado establecer la relación entre la metodología científica y la

asignatura Castellano y Literatura de Educación Básica, tercera etapa, que contempla entre sus objetivos propiciar el acercamiento de los estudiantes al texto narrativo utilizando estrategias cognitivas como describir, anticipar, explicar, parafrasear, inferir y concluir.

Michael Ende, distinguido escritor, autor de la “*Historia Interminable*” una de las obras más ricas y atrayentes de la literatura fantástica contemporánea afirma: “Cada novela que produzco, es una realidad de palabras. Cuando, a pesar de esto, el lector dice que eso le recuerda una situación específica, tanto mejor. Entonces la creación, por decirlo de alguna manera, es un modelo para la realidad.” (Von Baumbach: 2005). La emergencia del lector de generar una representación personal lo atrapa en la posibilidad del delirio imaginativo que crea mundos posibles, visiones amplias, enigmas para investigar y reflexionar trascendiendo lo establecido, movilizándolo el pensamiento, haciendo atractiva la búsqueda permanente en la que lector y científico transitan laberintos haciendo real la fantasía.

Referencias

- Adúriz A., Garófalo J., Greco M. y Galagovsky L. (2005). Modelo didáctico analógico marco teórico y ejemplos. En *Enseñanza de las ciencias*. Número Extra. VII Congreso.
- Calvino, I. (1991). *Por qué leer los clásicos*. Barcelona: Tusquets.
- Galagovsky, L. y Adúriz, B. A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. En *Enseñanza de las ciencias*, 19(2): 231-242. Barcelona ICE
- Gordillo, M. (2003). Metáforas y simulaciones: Alternativas para la didáctica de la enseñanza de las ciencias. En *Revista Electrónica para la enseñanza de las ciencias*, 2(3) pp. 1-21.
- Harlen, W. (1999). *Enseñanza y aprendizaje de la ciencia*. Madrid: Morata.
- Marín, M. N. (2003). Conocimientos que interaccionan en la enseñanza de las ciencias. *Investigación didáctica. Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), pp. 65-78.

- Mata, R. (1998). Mesmerismo y autómatas. Las máquinas y Poe. En *Etcétera. Semanario de Política y Cultura*. (272) México. En línea <http://www.etcetera.commx/1998/272/port272.htm>
- Montes, G. (1999). *La educación en nuestras manos. Abriendo ventanas a otros mundos*. Año 8, N° 5, Buenos Aires, abril-mayo.
- Nietzsche, F. (2000). *El libro del filósofo*. Madrid: Taurus.
- Oliva, J. (2004). El pensamiento analógico desde la investigación educativa y desde la perspectiva del profesor de ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(3) pp. 1-23.
- Oliva, J. (2003). Rutinas y guiones del profesorado ante el uso de analogías como recurso de aula. *Revista Electrónica de enseñanza de las ciencias*, 2(1), pp. 1-15.
- Oliva A. (2004). La adolescencia como riesgo y oportunidad. *Infancia y Aprendizaje*, 27(1), pp. 115-122.
- Petit, M. (1998). ¿Cómo pueden contribuir las bibliotecas y la lectura a la lucha contra la exclusión? En *¿Dónde están los lectores? La contribución de la biblioteca pública frente a los procesos de exclusión: Actas V Jornadas de bibliotecas infantiles, juveniles y escolares*. Salamanca: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Pimentel, J. (2003). *Testigos del mundo. Ciencia, literatura y viajes en la Ilustración*. Madrid: Marcial Pons, Ediciones de Historia.
- Ricoeur, P. (2001). *La metáfora viva*. Madrid. Trotta
- Raczynsk, C. (1998). La novela del universo. Entrevista con Ilya Prigogine. En *La Nación On Line antroposmoderno* por <http://www.poesologia.com/cuenta.php?codigo=2365&categoria=Textos>
- Tenti, F. E. (2004). La escuela y la educación de los sentimientos (Notas sobre la formación de adolescentes) *Revista electrónica sobre calidad eficacia y cambio en educación*, 2(1) pp.1-5. En línea en: <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol2nl/Tenti.pdf>
- Vilches, A. y Furió, C. (1999). Ciencia, tecnología, sociedad: implicaciones en la educación científica para el siglo XXI. Universitat de València, España.
- Von Baumbach F. (2005). Michael Ende: Cuando la ficción es un modelo para la realidad. En *Lecturas Imaginarias. Revista quincenal sobre Literatura Infantil*. N° 160.
- Zavadivker M. (2005). La metáfora como recurso epistémico. *A Parte Rei. Revista de Filosofía*. (40) 1-9.