

Colección de Cuadernillos de actualización para pensar la Enseñanza Universitaria.

Año 2. N° 4. Mayo de 2007

Re-conociendo los problemas educativos en la Universidad



La Enseñanza de grado es un problema de todos
Voces que dialogan con la cultura de la educación en nuestras aulas

METÁFORAS EN LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGÍA

Rita Lilian Amieva

El término metáfora suele asociarse –por lo general- con un giro del lenguaje, con una forma extravagante de expresión o con cierta forma eufemística de hablar sobre una cuestión a la que se puede nombrar o describir de manera directa y objetiva. Quizás por eso, quienes así piensan la vinculen al discurso cotidiano y no a los lenguajes de especialidad; menos aún, al quehacer en los ámbitos científico y técnico.

En este trabajo, sin embargo, –y coincidiendo con las concepciones teóricas que conceptualizan a la metáfora como cuestión de pensamiento y de acción- nos referimos a los vínculos entre metáfora y tecnología, más precisamente, a la presencia del pensamiento metafórico y a los recursos metodológicos a él asociados en  enseñanza de la Tecnología. No obstante esta

*A menudo, las formas convencionales de enseñanza
alientan la 'actitud realista'
de ver las cosas como son, es decir, en principio, como la
mayoría o la autoridad
dice que son; o, lo que es lo mismo, verlas a través de
metáforas gastadas o muertas.
M-L Rouquette (1977)*

EDITORIAL

A lo largo de los catorce números que han ido otorgando identidad a la *Colección de Cuadernillos*, la tarea central fue **reinstalar el análisis y el debate** en torno a las prácticas de enseñanza y aprendizaje universitario como responsabilidad político-pedagógica.

La apuesta fue recuperar algunos núcleos problemáticos que atraviesan la enseñanza de grado universitario, dialogando con diferentes autores, ideas y enfoques en el marco de una mayor democratización y multiculturalidad del pensamiento.

En este número, la Dra. Rita Amieva problematiza y aporta conocimientos respecto de los vínculos entre teoría y práctica del uso y significado de la “*metáfora*”.

En su relato, se discute cómo atraviesa el campo de las ciencias y las tecnologías el valor del pensamiento metafórico y de que manera acompaña los procesos de enseñanza y aprendizaje de nuestras disciplinas científicas.

En esta línea, la autora destaca las dimensiones constructivas, imaginativas y discursivas del quehacer científico; las preocupaciones y valoraciones de orden estético en la investigación; la flexibilidad que ha introducido la ampliación de la noción de ‘ciencia’; así como la importancia de la metáfora en los procesos de divulgación de la producción intelectual.

METÁFORAS EN LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGÍA

Rita Lilian Amieva

El término *metáfora* suele asociarse –por lo general- con un giro del lenguaje, con una forma extravagante de expresión o con cierta forma eufemística de hablar sobre una cuestión a la que se puede nombrar o describir de manera directa y objetiva¹. Quizás por eso, quienes así piensan la vinculen al discurso cotidiano y no a los lenguajes de especialidad; menos aún, al quehacer en los ámbitos científico y técnico.

Esta creencia, sin embargo, contrasta, por una parte, con los numerosos estudios desarrollados sobre la metáfora que –emprendidos desde las más variadas disciplinas²- no sólo la recuperan sino que además plantean su centralidad en el conocimiento humano; por otra, con el vínculo que –en el campo de los estudios de la tecnología- se ha planteado que existe entre metáfora y conocimiento tecnológico.

En este trabajo –coincidiendo con las concepciones teóricas que conceptualizan a la metáfora como *cuestión de pensamiento y de acción*- nos referimos a los vínculos entre metáfora y tecnología, más precisamente, a la presencia del pensamiento metafórico³ y a los recursos metodológicos a él asociados en la enseñanza de la Tecnología. Puesto que el tema en el que venimos trabajando desde hace tiempo, es la Educación Tecnológica –materia incorporada, en nuestro país, a la Enseñanza General Básica y al Polimodal, a partir de la última reforma educativa- los ejemplos corresponderán a esta materia; no obstante, consideramos que también son ilustrativos de algunas disciplinas pertenecientes a carreras tecnológicas.

En un primer momento, nos referimos al interés actual por la metáfora, interés basado en los cambios experimentados tanto en el ámbito de la ciencia como en el de los estudios sobre la metáfora.

1 *Invitamos al lector a que haga un alto en la lectura e intente responder a la pregunta, qué es –a su parecer- una metáfora. Es muy probable que el lugar que ocupan las metáforas en la enseñanza de su materia se relacione con esta idea que ha expresado.*

2 *Existen estudios sobre la metáfora en el campo de la lingüística, de la filosofía, del arte, de la enseñanza de las ciencias, de la psicología, la informática, la economía, la tecnología, entre otros.*

3 *En las investigaciones referidas a la enseñanza de las ciencias, tienden a prevalecer los conceptos de analogía y razonamiento analógico y no los de metáfora y pensamiento metafórico. Nosotros preferimos el empleo de los dos últimos términos, básicamente, por dos razones: como una toma de posición divergente a la visión clásica en ciencias que establece una diferencia entre lenguaje cognitivo y lenguaje emotivo; porque consideramos a las analogías como el resultado del pensar metafórico.*

A continuación, nos referimos a algunos vínculos entre pensamiento metafórico y tecnología para luego abordar la descripción de algunos recursos metodológicos asociados al pensamiento metafórico en la enseñanza de la tecnología. Finalmente, hemos creído oportuno incluir una lista de bibliografía básica, para compartir con los lectores, nuestro interés por el tema. La finalidad del trabajo es que, más allá del dominio específico donde se inscriba el tema, mueva a pensar en el lugar que tienen las metáforas en la disciplina que enseñamos.

Interés actual por la metáfora e implicancias teóricas

El interés por la metáfora es manifiesto. Actualmente existen numerosos grupos, proyectos y publicaciones que la toman como objeto de estudio⁴. Este interés no es un fenómeno aislado, pues, se halla vinculado a *diversos aspectos de significativa importancia en el campo de la ciencia*, entre otros:

- los estudios epistemológicos, socio-antropológicos e históricos que han destacado las dimensiones constructivas e imaginativas del quehacer científico, la existencia de propiedades y principios generales en sistemas de diversa naturaleza, o las preocupaciones y valoraciones de orden estético que no serían para nada ajenas a la investigación científica;
- la flexibilización –a juicio de F. Fernández Buey (1991)- del concepto de ‘racionalidad’ y la ampliación de la noción de ‘ciencia’;
- los estudios sobre la retórica del discurso científico que se han explayado sobre el valor heurístico de las metáforas en la investigación y la solución de problemas;
- los procesos de divulgación científica que se valen generalmente de metáforas para comunicar al público, conceptos precisos, formalizados y exactificados.

Pero tal interés también ha sido posible por los sucesivos cambios operados en las *perspectivas teóricas sobre la metáfora*. De haber sido considerada –durante varios siglos, y por parte de la mayoría de las teorías retóricas- una ‘figura del lenguaje’, pasa a ser estudiada –desde mediados del siglo pasado- como ‘instrumento del pensamiento’ o una ‘forma de conocimiento’, se habla, incluso, de un ‘pensamiento metafórico’.

Más allá de las diferencias particulares, ¿que dicen los actuales enfoques sobre la metáfora y el pensamiento metafórico?⁵ Que:

- nuestro sistema conceptual ordinario es, fundamentalmente, de naturaleza metafórica. Las metáforas impregnan nuestro conocimiento.

⁴ En la última parte de este trabajo proporcionamos información al respecto.

⁵ Nos referimos a los enfoques interaccionista (I. A. Richards, M. Black), contemporáneo (M. Reddy; M. Turner; G. Fauconier, R. Sirven, G. Radden) y experiencialista (G. Lakoff y M. Johnson) sobre la metáfora. Se trata de una síntesis en extremo parcial, justificada sólo por el propósito de hacer accesible el tema.

Si bien esta afirmación refiere al lenguaje cotidiano donde prevalecen expresiones como ‘ideas brillantes’, ‘pensamiento profundo’, ‘un discurso fluido’, ‘corrientes teóricas’, etc.; también puede extenderse al campo científico y tecnológico en cuyo discurso encontramos conceptos considerados metáforas endurecidas, estandarizadas o ‘convencionalizadas’; por ejemplo, los conceptos de *célula*, *código genético*, *campo eléctrico*, *fuerza*, *teoría*, etc.⁶

• *por medio de una metáfora se ponen en **interacción**, a dos **objetos**, **contextos** o **dominios distintos** con la intención de **describir**, o bien de **entender**, uno a partir del otro.*

Es lo que sucede en la enseñanza de la física cuando se busca comprender la noción de circuito eléctrico a partir de la metáfora hidráulica; de la biología, cuando se plantea la analogía entre la cámara fotográfica y el ojo humano, o el control del sistema hormonal empleando la metáfora de la orquesta; de la matemática –en un nivel elemental de la educación– cuando se compara una ecuación con una balanza, etc. En todos estos casos, se advierte que las metáforas operan como ‘puentes’ relacionando entidades o ideas, puentes que permiten que los nuevos conceptos puedan ser puestos en términos familiares para quien aprende. Las metáforas son, entonces, un recurso legítimo de cognición, portan información y conocimiento, extienden o amplían significados, a la vez que facilitan la comprensión de nuevos conceptos o nociones.

• el pensamiento metafórico es fundamental en la elaboración de modelos. Metáfora y modelo comparten la intención de acercar lo remoto y lo desconocido a nuestro propio nivel de comprensión y existencia.

Dice M. Black (1966, p. 216) que “hablar de modelos en relación con una teoría científica tiene ya cierto sabor a metáfora”. Por su parte H. Palma (2004, p.49) destaca que “los modelos son valiosos psicológicamente, en la medida en que sirven a las funciones heurísticas de ayuda para sistemas muy complejos”; pues, un modelo es una representación de ciertas cualidades de un sistema dado mediante otro sistema mejor conocido y cuyo dominio de existencia es diferente del que se busca conocer. Hay distintos tipos de modelos. En la historia de la ciencia abundan ejemplos de modelos analógicos como los E. Rutherford y N. Bohr que tomaron el sistema solar como modelo para representar el átomo; el de C. Maxwell que desarrolló la representación del campo eléctrico sobre la base de un fluido imaginario; etc.

• el poder creador de las metáforas se pone de manifiesto, entre otros aspectos, en la manera en que percibimos y estructuramos el mundo, cómo nos movemos en él y nos relacionamos con las personas.

Todos los enfoques conceptualistas señalan –de una u otra manera– esta capacidad que poseen las metáforas para organizar nuestra perspectiva sobre aspectos fundamentales de

6 Si el lector acepta, le damos como tarea que investigue –si no conoce ya– el origen metafórico de estos conceptos; es más, lo invitamos a que indague, dentro de su disciplina, el origen de algunos conceptos.

nuestra experiencia cotidiana. Al respecto, basta tan sólo pensar en las características que asume la educación —a partir de cómo se concibe el conocimiento y el aprendizaje, qué papel se asigna al docente y al estudiante, etc.— según se oriente la práctica pedagógica por la metáfora técnica, la del diseño, o la del arte, entre otras. O bien, considérense las implicancias notoriamente distintas de algunas metáforas sobre la naturaleza según se la considere como ‘reserva de bienes económicos’, como ‘ecosistema en peligro’ o como ‘fuente de bien intrínseco’ (L. Winner, 1987). Parece, pues, que habría que pensar las “metáforas mediante las cuales vivimos” (Lakoff y Johnson, 2004).

Metáfora y tecnología

A juicio de G. Ciaspuscio (2003), las nociones de racionalidad y objetividad han sido idealizadas respecto de nuestros procesos de conocimiento. Quizás uno de los mayores aportes de los actuales enfoques teóricos sobre la metáfora, sea el reconocimiento de un *pensamiento metafórico*, esto es, un pensamiento que une razón e imaginación. Como lo señalan G. Lakoff y M. Johnson (2004), la razón incluye los procesos de ordenar, categorizar, realizar inferencias; la imaginación implica ver un dominio de objetos en términos de algo distinto.

Pero además de este *aspecto figurativo* del pensamiento metafórico hay que considerar su *aspecto relacionante*. El pensamiento metafórico es —dice L. VerLee Williams, 1986, pp. 45 y 66— “el proceso de reconocimiento de una conexión entre dos cosas aparentemente no relacionadas entre sí. No procede linealmente sino que salta a través de categorías y clasificaciones para descubrir nuevas relaciones”, o “la capacidad para establecer conexiones entre dos cosas distintas reconociendo que en cierto modo comparten un rasgo común o ejemplifican un principio común”.

Estas características del pensamiento metafórico están muy relacionadas con el pensamiento tecnológico. Pues:

- *metáfora y tecnología* se relacionan con la *capacidad interpretativa* del ser humano, capacidad que le posibilita situarse en la vida con la necesaria autonomía para constituir-la antes que como agente que ‘descubre’ un mundo ya hecho y que debe aceptar como una referencia fija y permanente (R. Amieva, 2006). En tal sentido, puede sostenerse que *metáfora y técnica son modos de interpretar y de aprehender el mundo* y, a la vez, una manera de forjarlo para vivir en él; ambas refieren al hecho de que “lo que cuenta [en el ser humano] es la presencia de lo subjetivo, esto es, de aquello que presiona por ir más allá de lo dado” (M. Osella, 2001, p. 69);

- *metáfora y tecnología refieren a la naturaleza activa del ser humano*, la tecnología se orienta hacia *lo que puede ser*, es decir, *crea* realidad, tiende a *producir* (H. Skolimovski, 1972, D. Herschbach, 1995);

- Este carácter activo, aparece incluso en algunas *representaciones sobre la creatividad en su relación con procesos tecnológicos*. Más que como lugar privilegiado a descubrir o encontrar,

o como revelación acordada –representaciones de la creatividad que suponen, respectivamente, la figura del arqueólogo o del mediador- la creatividad tecnológica se encuentra pensada como engendrada por un trabajador. El creador se transforma en *productor* que se pregunta acerca de la calidad de sus productos y de su eventual mejoramiento;

- metáfora y tecnología se encuentran vinculadas también, en los procesos de *cambio tecnológico*. En el campo de la tecnología, las metáforas son formas que tiene el técnico, el tecnólogo o ingeniero de organizar el mundo para poner en evidencia los objetos o sistemas que desea crear; formas por medio de las cuales dos situaciones u objetos se consideran semejantes en función de un propósito, proyecto o contexto determinados.

Pensamiento metafórico y enseñanza de la tecnología

Metáfora y pensamiento metafórico tienen particular importancia en la enseñanza de la tecnología cuando los fenómenos tecnológicos se estudian desde un *enfoque sistémico*. Desde este enfoque, la técnica misma se conceptualiza ya como un ‘sistema’ conformado, básicamente, por tres elementos en interacción: el *objeto* (medio), la *operación* o *procedimiento* (manual o intelectual), y el *técnico* en tanto ejecutor de las operaciones o acciones técnicas en el contexto de creación o uso del objeto.

Asimismo, este enfoque reconoce explícitamente, y de varias maneras, el papel del pensamiento metafórico en la creación o innovación tecnológica:

- destaca cierta correspondencia entre el *mundo orgánico* y el *mundo artificial* y el papel inspirador que la naturaleza ha tenido para la creación y diversidad de artefactos técnicos;

- relacionado con lo anterior, recurre a la *metáfora orgánica* de ‘evolución’ para explicar el cambio tecnológico, es decir, para explicar tanto la aparición como la selección de nuevos artefactos;

- recurre, en el *análisis y el diseño de productos* –los dos métodos fundamentales de la enseñanza de la tecnología⁷- a la búsqueda o planteo deliberado de *analogías*, *la identificación de homologías*, *el uso de modelos y de cajas negras*, recursos que implican poner en interacción objetos o dominios diferentes.

Dada su importancia en la creación y comprensión de lo tecnológico, pasamos a describir brevemente cada uno de lo recursos mencionados en este último punto.

Las analogías

Sea que se desee crear o conocer un artefacto o proceso técnico, una de las primeras actividades en vistas a lograr ese objetivo, consiste en el *análisis*. El análisis supone, entre

7 Aquí, *producto* refiere tanto a objetos como a procesos.

otras operaciones, la comparación sobre la base de *analogías* relevantes. La percepción o elaboración de analogías relevantes es un aprendizaje que debe construirse contra la idea intuitiva de que las semejanzas son siempre evidentes y objetivas, y que lo son para todo el mundo; lo que deriva –generalmente– en postular analogías basadas en las *formas de los objetos* más que en *su estructura, su funcionamiento*, o las *acciones técnicas* que requieren para su uso, tales objetos⁸.

Una disciplina en la que las analogías han sido y son un recurso metodológico importante, es la Biología. En el mencionado campo, las analogías refieren a las semejanzas existentes entre organismos que aunque poseen distinto origen –es decir, son especies muy separadas evolutivamente– están sometidos a las mismas restricciones funcionales o adaptativas del medio que habitan, por lo que presentan estructuras similares llamados ‘órganos análogos’. Un ejemplo típico son las alas de un ave y un insecto.

Vinculadas al tema de lo tecnológico, las analogías son importantes, porque –entre otras razones– la convergencia adaptativa que muestran diferentes especies por medio de órganos análogos es un indicio de que la naturaleza repite fórmulas y diseños que han tenido éxito, fórmulas y diseños que a menudo imita la técnica. La biomimética o biomímesis, por ejemplo, se encarga de imitar a la naturaleza para construir sistemas productivos o tecnológicos más eficientes. Es lógico pensar que para que ocurra tal imitación se deba educar primero la actitud de una búsqueda consciente de analogías; de otra manera, por ejemplo, el ingeniero suizo G. de Mestral no hubiera visto en los frutos del cardo un sistema de adherencia como el ‘velcro’, tan usado en objetos cotidianos como mochilas y camperas.

Otro ejemplo, en este caso local, es el proyecto conjunto que un grupo de ingenieros de la Facultad de Ingeniería de nuestra universidad desarrolla actualmente con investigadores de la Universidad de Maryland (USA), para estudiar –según explica el Ing. S. Preidikman– “cómo sistemas físicos, pueden ser integrados con datos de la biología experimental y con computación de alta performance para lograr diseños eficientes de micro-vehículos aéreos no-tripulados de alas batientes”.

Ahora bien, una disciplina como la biomimética es posible gracias al vínculo entre *imaginación y conocimiento*; de otro modo, un mal uso de analogías puede motivar importantes atrasos en el desarrollo de soluciones técnicas.

⁸ *Un ejemplo por demás sencillo que ilustra la dificultad con relación a la percepción o planteo de analogías, es la búsqueda de analogías entre la elaboración artesanal de pan y la fabricación artesanal de ladrillos. El ejemplo, uno de tantos, presentado en un taller de técnicas creativas con integrantes de Ingeniería, fue elegido justamente porque involucra procesos y las analogías más relevantes refieren a acciones u operaciones técnicas. Llevó tiempo que los estudiantes –aún cuando el ejercicio estaba acompañado de ilustraciones– pudieran advertir que ambos procesos podían ser considerados análogos en virtud de las operaciones técnicas implicadas.*

Las homologías

En la anatomía comparada, la homología es la *similitud que hay entre caracteres de distintas especies* debido a *que tienen un origen común*. A los efectos de ilustrar este concepto, un clásico ejemplo que suele citarse es el de los animales vertebrados terrestres con cuatro extremidades (tetrápodos) los cuales tienen cinco dedos en cada extremidad. Ahora bien, esta estructura anatómica que encontramos en animales tan diferentes como aves, murciélagos, seres humanos, elefantes, etc., *cumple un papel funcional diferente* en cada caso; no obstante, a los efectos de la clasificación lo que importa es que todos ellos poseen un origen embriológico común.

Las homologías tienen considerable importancia como modelos conceptuales en el campo de la ciencia y la tecnología, pues, según L. von Bertalanffy (1984), se razona que si un objeto es un sistema, debe tener ciertas características de los sistemas sin importar de qué sistema –natural o artificial– se trate. Trasladándonos al campo de lo artificial, el concepto de homología se vincula a la *diversidad*, al *cambio* y la *complejidad técnicos*, fenómenos frente a los cuales es necesario, entre otros aspectos, adquirir criterios objetivos para comparar distintos estadios de una técnica o a dos técnicas entre sí.

En el ámbito de la Educación Tecnológica, más precisamente en el análisis de productos –base necesaria para el diseño tecnológico– la consideración de las homologías pasa por el examen de objetos que pueden tener soportes técnicos diferentes, que parecen no tener nada en común pero cuyo estudio revela sus antecedentes y continuidades, lo que nos permite comprender no sólo su lógica técnica sino también, aplicar la solución dada en un determinado producto tecnológico a otro producto que resuelve otros problemas. Por ejemplo, el funcionamiento de una bomba de agua es análogo o similar al funcionamiento de un compresor., o un sistema de riego determinado puede ser similar al sistema constituido por el cargador y la batería del circuito electrónico que le brinda alimentación a una filmadora de video (G. Gotbeter y G. Marey, 1998). También es posible comparar un instrumento como el termómetro, con una cámara fotográfica. Aunque ambos instrumentos tienen campos de aplicación bien diferentes y de hecho son diferentes, se trabaja sobre lo que tienen en común *en tanto sistemas que procesan datos* (A. Rodríguez de Fraga (1996, p. 58).

Las cajas negras

La *caja negra* es tanto un concepto como un recurso epistemológico. Su misma denominación es una metáfora que alude al uso de objetos o al empleo de nociones teóricas –tomados como sistemas– sin tener un conocimiento o comprensión cabal de su funcionamiento o significado. Son ejemplos de *cajas negras* la mayoría de los objetos tecnológicos que usamos en nuestra vida cotidiana de los que no conocemos –por lo general– ni su

estructura interna ni su funcionamiento: un televisor, una computadora, una fotocopiadora, etc. También, los medicamentos y los alimentos, sobre los cuales no tenemos más que información muy general respecto a ‘cómo funcionan’ en nuestro organismo.

La *caja negra* refiere entonces, y por extensión, a una actuación con información parcial en el uso de objetos o nociones, o en la resolución de problemas. Puede decirse, asimismo, que es una forma pragmática de razonamiento frente a situaciones en las que se decide suspender –al menos, momentáneamente- la curiosidad o interés que conduce a un conocimiento cabal o profundo de ‘las cosas’ no interesándose más que por su modo de empleo y su uso corriente. En el uso de *cajas negras* todo cuanto sabemos es *qué entra* y *qué sale* del sistema. Es decir, conocemos sus ‘entradas’ y sus ‘salidas’ pero no lo que ocurre en su interior. Desconocemos su estructura, composición y funcionamiento. De modo general, podemos operar sobre la ‘entrada’ de la caja a efectos de observar cómo se modifica la salida, y sacar, de esto, conclusiones acerca de lo que ocurre en su interior.

Dentro del contexto cibernético –nos informa T. Buch (1999) - una *caja negra* es un subsistema que separamos de un sistema más amplio y del cual sólo sabemos que está ejerciendo cierta función. Para especificar esta función, se caracteriza la caja negra mediante cierto número de entradas y salidas. Así, la *caja negra* está enteramente definida por una *función de transferencia* que relaciona las salidas con las entradas. No se pone ningún esfuerzo en saber cómo funciona *físicamente* la caja negra ni qué esconde en su interior, sino que se la considera enteramente opaca. Sólo se conoce como unidad funcional y se la representa mediante la indicación de cuál es la salida cuando la entrada está dada o, dicho de otra manera, cuál es su respuesta a un estímulo.

Los modelos

Es relativamente extensa y variada la lista de acepciones para el término *modelo*. El Diccionario de la Real Academia Española presenta más de una decena, muchas de las cuales recogen las nociones comunes que tiene la mayoría de la gente; en tanto que otras, son más específicas del campo donde nos interesa comprender el tema: la ciencia y la tecnología⁹. No obstante acotar el tema a un ámbito particular, la equivocidad que existe en el lenguaje cotidiano también se halla presente en la ciencia, como lo señala J. Mosterín (1984, pp. 153-154). En efecto, así como en el lenguaje ordinario la palabra modelo se usa tanto para designar ‘lo representado’ como ‘lo que’ se representa, “en las ciencias formales se habla de modelo como aquello a lo que se refiere la teoría, como lo que está frente a la teoría, como (exagerando) lo opuesto a la teorías. En las ciencias empíricas, sin embargo, con frecuencia se habla de modelos en otro sentido; a veces, incluso se habla

⁹ Entre las acepciones que se manejan en la vida cotidiana, la RAE menciona las de: ‘ejemplar’ que por su perfección se debe seguir e imitar, conjunto de objetos realizados o contruidos con arreglo a un diseño, ‘figura’ que se reproduce, persona u objeto que copia el artista, representación en pequeño de alguna cosa.

de modelo como sinónimo de teoría”.

Acotando aún más el ámbito de referencia para circunscribirlo a las ciencias empíricas donde los modelos se relacionan con sistemas, puede decirse que –como lo define T. Buch (*Op. Cit.*, p. 227)- se trata de la “traducción de un sistema real o imaginario a un *lenguaje* –en un sentido muy general de este término- que haga resaltar algunas de sus características y que facilite su comprensión”. El término ‘traducción’ alude aquí, a dos dominios o sistemas: uno que se intenta conocer pero que por su complejidad no se puede abordar directamente; y otro conocido o más simple que –poseyendo algunos rasgos o características similares en algún aspecto que intuitivamente parezca relevante- ‘sirve de modelo’ para el estudio del primero.

En la enseñanza de la Tecnología lo que se promueve es el *uso de modelos simples*, que G. Fourez (1997) describe como consistente en la construcción de un *esquema, imagen o discurso simple* pero pertinente para un cierto *proyecto y contexto*, evitando confundirse con teorizaciones inútiles, aunque profundizando los aspectos que se crean necesarios y relevantes. Su valor va a estar siempre referido al contexto y a la finalidad del proyecto. Los modelos se hallan relacionados generalmente con situaciones problemáticas de carácter abierto donde los alumnos tienen la posibilidad de escoger la finalidad y características del artefacto a diseñar. En el ejemplo que proporciona G. Fourez (1998, p. 61): “Modelizar una cacerola a presión (con un proyecto en la mente vinculado con su funcionamiento) implica el abandono de toda una serie de elementos exteriores, como su manera de “hacer espejo” o los reflejos de la luz sobre el metal, pero también elementos en relación con su funcionamiento: se puede, por ejemplo, decidir no entrar en el detalle del funcionamiento de la válvula¹⁰. Se creará, pues, un modelo de cacerola a presión que habrá dejado de lado ciertos elementos de su complejidad”.

A modo de conclusión, algunas sugerencias bibliográficas para los interesados en el tema

Confiamos en haber generado, entre los lectores, un interés en el tema de las metáforas y el pensamiento metafórico. “Las metáforas –dice G. Basalla (1991, p. 15), especialista en historia de la tecnología- no son ornamentos arbitrariamente superpuestos al discurso con fines poéticos. Las metáforas están en el núcleo de todo pensamiento analítico y crítico amplio”. Una buena razón para conocer más sobre ellas. Acercamos, entonces, información sobre algunos recursos para aproximarse al estudio de la metáfora y sus diversos vínculos con la vida cotidiana, la ciencia, la tecnología y la enseñanza.

¹⁰ El funcionamiento de la válvula, en este caso, sería considerada como una ‘caja negra’.

En la Biblioteca de nuestra universidad: 1) De George LAKOFF y Mark JOHNSON (2004), *Metáforas de la vida cotidiana*. Un libro de interesante y de fácil lectura, con numerosos ejemplos tomados del lenguaje corriente, puesto que es el ámbito donde los autores han centrado su investigación. 2) De Paul RICCEUR (1977), *La metáfora viva*. Una obra clásica sobre el tema y también, una de las más completas, comprende ocho estudios en los que se analizan las diferentes teorías sobre la metáfora.

En nuestra biblioteca personal y a disposición de lectores muy interesados, el libro de Max BLACK (1966) *Modelos y metáforas*. Otra obra clásica que, luego de la edición de 1966, no ha sido reeditada en castellano, por lo que no se encuentra en librerías. En este libro, M. Black expone su teoría interaccionista de la metáfora y su estudio sobre el papel de los modelos en la ciencia.

Un libro de edición más reciente es el de Héctor A. PALMA (2004), *Metáforas en la evolución de la ciencia*. Como el título lo sugiere, las metáforas son estudiadas en el campo de la ciencia y desde una epistemología evolutiva.

Otro libro editado este año es el de Elena OLIVERAS titulado *La metáfora en el arte. Retórica y filosofía de la imagen*, donde se trata, básicamente, la metáfora visual pero en conexión con otros temas clásicos como el trabajo sobre la semejanza, los modelos, y la verdad metafórica.

También hay sitios web como los de Metaphor Center de la Universidad de Oregon (<http://philosophy.uoregon.edu/metaphor/metaphor.htm>) y Conceptual Metaphor Home Page de la Universidad de Berkeley (<http://cogsci.berkeley.edu/lakoff/>), o la página de Mark Turner (<http://markturner.org/>) con vínculos a otros sitios y con artículos referidos a los aspectos cognitivos de la metáfora.

Los datos completos de las obras cuya lectura sugerimos se encuentran en la siguiente sección donde mencionamos la bibliografía de referencia.

Bibliografía de referencia

- AMIEVA, Rita Lilian 2006. Metáforas y tecnología: algunas relaciones posibles. En *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*, Año 7, N° 12, pp. 55-61.
- BASALLA, George. 1988. *The Evolution of Technology*. Cambridge: University Press. (Trad. Cast. *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Editorial Crítica, 1991).

- BLACK, Max. 1962. *Models and Metaphors*. New York: Cornell University Press. (Trad. Cast. *Modelos y metáforas*. Madrid: Editorial Tecnos S. A., 1966).
- BUCH, Tomás. 1999. *Sistemas tecnológicos. Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad*. Buenos Aires: Aique.
- CIAPUSCIO, Guiomar E. 2003. Metáforas y ciencia. En *Ciencia Hoy*, Volumen 13, Número 76. Agosto-Septiembre. Pp. 60-66.
- FERNÁNDEZ BUEY, Francisco. 1991. *La ilusión del método. Ideas para un racionalismo bien temperado*. Barcelona: Editorial Crítica.
- FOUREZ, Gérard et al. 1994. *Alphabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles: De Boeck-Wesmael S.A. (Trad. cast. *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997).
- FOUREZ, Gérard et al. 1997. *Nos savoirs sur nos savoirs. Un lexique d'épistémologie pour l'enseignement*. Bruxelles: De Boeck Université. (Trad. cast. *Saber sobre nuestros saberes*. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1998).
- GOTBETER, Gustavo y Gabriel MAREY. 1998. *Tecnología 8*. Buenos Aires: A-Z Editora.
- HERSCHBACH, Dennis R. 1995. Technology as Knowledge: Implications for Instruction. *Journal of Technology Education*, Vol. 7, N° 1, pp. 31-42.
- LAKOFF, George y Mark JOHNSON. 1980. *Metaphors We Live By*. Chicago: University Press. (Trad. Cast. *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Ediciones Cátedra, 2004, 6ª Edición).
- MOSTERÍN, Jesús. 1984. *Conceptos y teorías en la ciencia*. Madrid: Alianza Editorial, S. A.
- OLIVERAS, Elena. 2007. *La metáfora en el arte. Retórica y filosofía de la imagen*. Buenos Aires: Emecé Editores.
- OSELLA, Mario. 2003. *Breve historia de las ideas filosóficas acerca del conocimiento y la técnica*. Río Cuarto: Comité Editor, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- PALMA, Héctor A. 2004. *Metáforas en la evolución de la ciencia*. Buenos Aires: Jorge Baudino Ediciones.
- RICEUR, P. 1975. *La métaphore vive*. Paris: Éditions du Seuil. (Trad. Cast. *La metáfora viva*. Buenos Aires: Ediciones Megápolis, 1977).
- RODRÍGUEZ de FRAGA, Abel. 1996. *Educación tecnológica (se ofrece) espacio en el aula (se busca)*. Buenos Aires: AIQUE – ORT.
- ROUQUETTE, Michel-Louis. 1973. *La créativité*. Presses Universitaires de France. (Trad. Cast. *La creatividad*. Buenos Aires: Editorial Huemul S. A., 1977).
- SKOLIMOVSKI, Henryk. 1972. The Structure of Thinking in Technology. En C. Mitcham & R. Mackey, (Eds.), *Philosophy and Technology. Readings in the Philosophical Problems of Technology*. Cap. 2, pp. 42-49. New York: The Free Press.
- VER LEE WILLIAMS, L. 1983. *Teaching for the Two-Sided Mind*. New Jersey: Prentice Hall, Inc. (Trad. Cast. *Aprender con todo el cerebro*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, S. A., 1986).
- Von BERTALANFFY, Ludwig. 1968. *General System Theory, Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller, Inc. (Trad. Cast. *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica, 1984, 4ª reimpresión).
- WINNER, Langdon. 1986. *The whale and the Reactor*. Chicago: University of Chicago Press. (Trad. Cast. *La ballena y el reactor*. Barcelona: Editorial Gedisa, S. A., 1987, 1ª edición).

Esta Colección de Cuadernillos de Actualización para pensar la Enseñaza Universitaria se edita mensualmente con la colaboración, en producción, del Área de Información Académica y, en diseño, del Área Gráfica de nuestra Universidad.

**Colección de Cuadernillos de actualización
para pensar la Enseñanza Universitaria.**



**Universidad Nacional de Río Cuarto
Secretaría Académica**