

CAPÍTULO 6:

Las metáforas y la ciencia

Ya hemos mencionado en anteriores ocasiones la naturaleza del desafío que la metáfora supone para la concepción **representacionista** del lenguaje humano. De acuerdo con esta concepción, al menos en su versión **realista**, el lenguaje humano es un instrumento que, ante todo, sirve para la figuración (por emplear un término wittgensteniano). En particular, cuando se considera su utilización especializada en la elaboración o expresión de teorías, el lenguaje es visto como el instrumento que nos permite reproducir esa realidad, sus componentes, su estructura causal, etc. En esa labor reproductora desempeñan un papel central las nociones de referencia y verdad. El lenguaje figura el mundo porque sus términos **refieren** a sus componentes, sean éstos objetos o relaciones, y porque sus enunciados representan, verdadera o falsamente, los estados de cosas, los hechos que constituyen la realidad. En esta concepción, las nociones lingüísticas de referencia y de verdad desempeñan una función **explicativa** en filosofía, más específicamente, en teoría de la ciencia (y si uno es **cientista**, en teoría del conocimiento en general)¹. Son precisamente estas nociones las que figuran en la explicación

¹ En una perspectiva más amplia, M. Hesse (1984) y J.M. Soskice (1985) han argumentado en favor de la generalidad de las nociones de referencia y verdad en la filosofía, desde la teoría de la ciencia a la filosofía del arte y de la religión. En particular, en el caso de la primera, se manifiesta la tesis de que la filosofía contemporánea está epistemológicamente sesgada, esto es, que se encuentra excesivamente inclinada a la discusión de los tradicionales enigmas filosóficos en el ámbito de las ciencias naturales y sociales. Una generalización del empleo de las nociones de referencia y de verdad en otras disciplinas corregiría ese sesgo. Pero, para ello, sería preciso una ampliación (extrapolación, según algunos) de las teorías de la referencia y la verdad de forma que los enunciados metafóricos propios de esas disciplinas (filosofía del arte, teología, etc.) poseyeran valores veritativos, o cognitivos en sentido general. Esa ampliación pasaría por la propuesta de “mundos simbólicos de carácter

realista del éxito de la ciencia (del conocimiento): precisamente porque las teorías científicas están expresadas en términos que refieren y por enunciados con valor de verdad es por lo que estas teorías aportan una mejor y más completa explicación de la realidad que, a su vez, nos permite su mejor manipulación y control.

Diversas teorías modernas de la ciencia han argumentado en contra de una concepción **lingüística** de las teorías científicas (las teorías como conjuntos de enunciados). Prefieren considerar la ciencia desde otro punto de vista (como una actividad orientada a la resolución de problemas, por ejemplo) o conceptualizar sus resultados de otro modo (como la especificación de estructuras abstractas, que pueden ser expresadas o no lingüísticamente). No obstante, sean lo que sean las teorías científicas, lo cierto es que las nociones de referencia y verdad se les aplican en la medida en que tales teorías se encuentran expresadas lingüísticamente (no sólo en el lenguaje natural, por supuesto). Es más, cualquier problema filosófico que se pueda plantear a su respecto, incluyendo el problema central de su relación con la realidad, puede discutirse y dilucidarse en términos lingüísticos: en eso reside la trascendencia filosófica de la semántica en sentido general, de la semántica considerada como la disciplina cuyas nociones fundamentales son las de referencia y verdad.

Para el realista, la tesis que propone en términos lingüísticos (una vez

imaginativo que tuvieran una relación con la realidad diferente de la que establecen nuestros intereses predictivos”, a los cuales se referirían los términos y enunciados de “las utopías, las exposiciones de ficción, los aspectos morales del mundo mediante la caricatura y otros medios, y toda clase de mitos simbólicos de nuestra comprensión de la naturaleza, la sociedad y los dioses” (M. Hesse, op. cit. pág. 39). Ni que decir tiene que no todo el mundo estaría de acuerdo con esta generalización de las teorías de la referencia y la verdad, en particular los que estuvieran adscritos a concepciones integristas del conocimiento humano, como materialistas o ciertas especies de realistas, por no decir los post-positivistas.

más en general) no es un enunciado metafísico, sino una hipótesis empírica, de carácter metateórico. Una hipótesis que enuncia una conexión causal que explica tanto la conducta del científico como el progreso de la ciencia. En una formulación sintética, esta hipótesis se basa en dos principios:

- 1) los términos de una ciencia madura **refieren** de una forma paradigmática
- 2) las leyes de una teoría que pertenezca a una ciencia madura son típicamente verdaderas de una forma aproximada.

Existen muchas formas de abordar la discusión de esta concepción de la ciencia, y buena parte de ella ha sido explorada por la filosofía contemporánea del lenguaje y de la ciencia. Pero, en lo que atañe a su relación con la cuestión de la metáfora, el problema se puede descomponer en los siguientes elementos:

- 1) ¿Figuran, o han de figurar, términos metafóricos en las teorías científicas, incluso en su forma `madura`?
- 2) Si las teorías científicas incluyen (necesariamente) términos metafóricos, ¿refieren éstos?
- 3) En consecuencia, si refieren los términos metafóricos, ¿de qué modo son verdaderos los enunciados (las leyes, las generalizaciones) que incluyen términos metafóricos? ¿lo son del mismo modo que los enunciados literales?

6.1. La función de las metáforas en la ciencia

Durante mucho tiempo se consideró que las expresiones metafóricas (y los sistemas en que se pueden organizar) desempeñaban un papel secundario en la ciencia. Tal como lo expuso A. Ortony², constituía un supuesto de nuestro sistema cultural que la ciencia “se caracterizaba por la precisión y la ausencia de ambigüedad y, de forma correspondiente, se concebía el lenguaje de la ciencia como preciso y no ambiguo, en resumen, literal”. El ámbito de las expresiones metafóricas era lo inexacto, lo desviado referencialmente, lo

² A. Ortony, ed. (1993 pág. 2 de la **Introducción.**)

taxonómicamente irregular; por tanto, las expresiones metafóricas constituían un defecto a evitar en las formulaciones científicas, que se suponía representaban literalmente la realidad y, de forma típica, se adscribían a formas discursivas cuya finalidad comunicativa era diferente, como por ejemplo la persuasión (en el campo de la retórica política o forense) o en la emoción (artística). Este menosprecio de la metáfora fue cediendo a medida que se constataba su omnipresencia en la expresión lingüística de la ciencia, en la elaboración y formulación de teorías, pero sigue estando latente en la concepción de muchos científicos y filósofos de la ciencia, que siguen considerando la metáfora un huésped incómodo. Una forma de reducir la tensión que provoca, por una parte, la presencia innegable de la metáfora en la actividad científica y la ideología que suelen profesar los que la practican o estudian, es la restricción de los contextos en que sea considerada como legítima. De forma simplificada, se puede considerar que son dos las funciones “toleradas” del discurso metafórico en la ciencia:

- 1) Ante todo, las metáforas pueden tener una función **pedagógica**, en la transmisión del conocimiento expresado por las teorías científicas. Como éstas, al menos en las ciencias ‘maduras’, suelen estar expresadas en términos matemáticos, en ocasiones sumamente sofisticados, es más práctico introducir en ellas a los nuevos investigadores a través de metáforas que permiten captar de una forma concreta las estructuras abstractas que esas formulaciones matemáticas expresan. Por así decirlo, las metáforas permiten **dar colorido** al lenguaje de la ciencia, posibilitando no solamente su comprensión en ámbitos de especialistas, sino también su difusión entre el gran público³.

³ Por ejemplo: “emplearé la metáfora de los planos del arquitecto, mezclando libremente el lenguaje de la metáfora con el lenguaje de lo real. ‘Volúmen’ será empleado de modo intercambiable con el vocablo ‘cromosoma’. ‘Página’ se utilizará provisionalmente como sinónimo del término ‘gen’, aun cuando la división entre los genes no está tan bien definida como la división entre las páginas de un libro. Esta metáfora nos servirá para avanzar un buen trecho. Cuando finalmente ya no nos sirva, introduciré otras metáforas” (R. Dawkins, 1976 (1979, pág. 31)). Véase también G. Holton (1995).

2) En segundo lugar, las metáforas pueden tener un valor **heurístico**, pueden servir para la ideación de nuevas hipótesis o teorías, o un valor **exegético**, para ilustrar de una forma gráfica y sintética la naturaleza de una teoría. El uso **argumentativo** de las metáforas también se puede considerar incluido en este apartado. A veces la utilización de una metáfora pone de relieve de una forma particularmente evidente las conexiones o desconexiones existentes en una línea de argumentación. Un ejemplo bien conocido de este uso⁴ aparece en los *Diálogos* de Galileo. Allí, Salviati, que defiende la idea de que la tierra se mueve, argumenta con Simplicio, que mantiene la idea aristotélica de que la tierra se encuentra fija en el centro del universo. El argumento de Simplicio es que si la tierra se moviera, un objeto que se dejara caer desde una torre, por ejemplo, habría de caer *tras* esa torre. En cambio, como la tierra no se mueve, el objeto que se lanza cae siempre en el mismo sitio. Pero Salviati utiliza la metáfora **la tierra es (como) un barco** para desarrollar su refutación. Primero hace admitir a Simplicio que la metáfora es cogente, esto es, relevante para la demostración. Si la tierra está quieta, también lo puede estar un barco, y lo mismo si se mueve. Si se lanza un objeto desde el mástil cuando el barco está quieto o en movimiento debería suceder algo análogo a lo que pasaría si se lanzara un objeto desde lo alto de una torre. Y Salviati razona “Dime ahora. Si la piedra lanzada desde lo alto del mástil cuando el barco navega rápidamente cayera exactamente en el mismo lugar en que caería si el barco estuviera en reposo, ¿qué uso podría hacer de esa caída con respecto a saber si el barco estaba quieto o en movimiento?”

Simplicio.- Absolutamente ninguno

Salviati.- Cualquiera que haga el experimento encontrará que la piedra cae siempre en el mismo lugar del barco, ya esté el barco quieto o en movimiento a cualquier velocidad. Por tanto, como la causa es la misma en el caso de la tierra que en el del barco, no se puede inferir nada sobre el movimiento de la tierra o su ausencia de la piedra que cae perpendicularmente al pie de la torre.”

En este sentido el valor heurístico o argumentativo del lenguaje

⁴ v. D. Gentner, 1982. También en O. Gal (1994).

metafórico se hace patente en los estadios “inmaduros” de una ciencia, en particular cuando esa ciencia, o proto-ciencia, carece de un **paradigma** que proporcione una guía compartida por la comunidad científica en su actividad. Por ejemplo, la concepción que entiende la sociedad como si fuera un organismo (la metáfora organicista), desempeñó esa función heurística en la constitución de la sociología científica (v. S. Maassen y otros, eds., 1995)

En cualquier caso, lo característico de esta concepción positivista de la ciencia es considerar la metáfora como un instrumento o recurso expresivo **prescindible**: en cuanto a sus funciones pedagógicas, cuando el aprendiz está suficientemente versado, las expresiones metafóricas pueden ser sustituidas por sofisticados enunciados literales, por ecuaciones matemáticas en el mejor de los casos. En lo que respecta a su función heurística, sólo afecta a los primeros periodos de la constitución de una disciplina científica: cuando ésta alcanza la madurez matematizada, la metáfora originaria adquiere los rasgos de un mito amable y familiar, pero que ningún estudioso serio tomaría al pie de la letra.

Por supuesto que, bajo esta concepción, ni los términos metafóricos refieren ni los enunciados metafóricos tienen valor de verdad. Como la escalera metafórica de L. Wittgenstein, son puros instrumentos que uno puede desechar una vez que los ha utilizado: sirven para acceder a las verdades y entidades reales de la ciencia, pero no hay que pensar que tienen por ello la relación privilegiada que tiene con la realidad el discurso explícito, preciso y literal característico de la ciencia.

Con todo, esa concepción ignora una de las funciones más importantes del lenguaje metafórico en la ciencia, sobre el que volveremos, cual es la introducción de nuevo vocabulario y, consiguientemente, de nuevas afirmaciones. En muchas ocasiones, el progreso del conocimiento exige la confrontación con nuevos fenómenos o realidades anteriormente desconocidas. Y lo que es más importante, puede que tales fenómenos o realidades estén más allá del ámbito de la experiencia directa (como puede suceder en el caso de la astrofísica, la mecánica cuántica o la neurofisiología). Son por tanto ocasiones en las que la teoría positivista de la ciencia y del lenguaje se muestran particularmente insatisfactorias, porque lo único que

pueden ofrecer es lo siguiente: en primer lugar, como teoría del significado, una incorrecta tesis acerca de cómo funciona el lenguaje en general y el lenguaje científico en particular. Porque, en la teoría positivista del lenguaje, los enunciados sólo adquieren significado cuando se encuentran en relación con la experiencia, a través de los denominados **enunciados protocolares**, o cuando son reducibles a tales tipos de enunciados. En segundo lugar, porque conceptualiza erróneamente los procesos de introducción de nuevo vocabulario teórico y de cambio de ese vocabulario como un proceso de **reducción**: o bien del viejo vocabulario al nuevo, o bien de ambos a una terminología presuntamente básica y universal, **el** lenguaje de la ciencia. Por eso, la teoría positivista de la ciencia era incapaz de dar cuenta de las dos características más ampliamente reconocidas de la metáfora en la ciencia: 1) su **irreductibilidad** al lenguaje literal y, por ende, a un lenguaje universal, y 2) su **importancia cognitiva**, su capacidad para expresar un conocimiento, especialmente en las ocasiones en que la ciencia se ve proyectada a ámbitos que no están al alcance de la experiencia humana.

Sin embargo, desde los primeros ensayos de la pionera M. Hesse (1966, 1974), un creciente número de filósofos de la ciencia ha estado llevando a cabo una revaloración del papel de la metáfora en la actividad científica, llegando a conclusiones muy diferentes de las de la ideología positivista (J.M. Soskice y R. Harré, 1995). En esta reconceptualización del papel de la metáfora han tenido su influencia tanto la decadencia de ese modelo positivista de ciencia, con su insistencia en dotarla de un lenguaje privilegiado, literal en última instancia, como al surgimiento de concepciones más o menos relativistas, o escépticas, o sencillamente complejas, dentro de la propia filosofía de la ciencia y del lenguaje. En este sentido, es preciso señalar la obra de T.S. Kuhn como el hito fundamental que marca el cambio hacia una conceptualización de la ciencia como **hecho social**, como realidad humana ajena a la abstracción idealista del positivismo, realidad en la que la metáfora recobra su importancia. Aunque no todos los filósofos de la ciencia comparten los supuestos de la obra de T.S. Kuhn, es preciso reconocer que su obra y la de otros teóricos afines ha forzado la reconsideración del papel de las metáforas en todas las dimensiones de la empresa científica, desde la formación de conceptos hasta la confrontación

(comparación) y cambio de teorías. Ello ha conllevado asimismo una correlativa revaloración de las nociones de **modelo** y **razonamiento analógico**, relacionadas estrechamente con la de metáfora, de tal forma que resulta frecuente encontrar tratamientos simultáneos de las nociones mencionadas (M. Hesse, 1988; D.H. Helman, ed. 1988; B. Indurkha, 1987, D. Gentner, 1982, etc.).

La difusión del uso de las metáforas en las ciencias no respeta la división positivista en ciencias **duras** y **blandas**, o la más moderada, que las clasifica en **maduras** e **inmaduras**. Como R. Hoffman (1985) ha testimoniado, numerosos autores han estudiado su presencia y función en la física de partículas y en la mecánica clásica (M. Hesse, 1966, D. Gentner, 1982), la teoría de la electricidad (D. Gentner y D.R. Gentner, 1983), la psicología cognitiva, las ciencias sociales, la biología, la computología, la matemática e incluso la propia filosofía de la ciencia⁵. La impregnación metafórica del discurso científico es tal que atañe igualmente al que versa sobre la propia metáfora: muchas teorías del significado y del significado metafórico son ellas mismas metafóricas, lo que no es sino una concreción del carácter reflexivo que hemos destacado en los fenómenos metafóricos. Esto se hace patente también en la naturaleza metafórica de los conceptos metalingüísticos (Vanparys, 1995) Además, la metáfora puede presentarse en diferentes formas o ámbitos de la actividad científica. El mencionado R. Hoffman (1985) ha distinguido las siguientes:

1) como metáforas-raíz básicas o temas metafóricos. Su característica más sobresaliente es que tienen la virtud de estructurar ámbitos completos de nuestro conocimiento sobre la realidad o, desde el punto de vista lingüístico, organizar campos léxicos completos. Se puede considerar la filosofía mecanicista como un ejemplo de teoría sumamente general que se basa en una metáfora radical de este tipo: el mundo concebido como un inmenso mecanismo. También es interesante observar que estas metáforas-raíz pueden tener relaciones de simetría al cabo del tiempo con otras metáforas-

⁵ Una buena idea de la heterogeneidad de la presencia de lo metafórico en la ciencia lo da la colección de trabajos reunidos por W.H. Newton-Smith y K. Wilkes, eds.(1988)

raíz: así, por ejemplo, el mundo social puede ser conceptualizado primero en términos biológicos, pero al cabo del tiempo el organismo humano lo puede ser en términos sociales (v. S. Maasen y otros, eds., 1995).

2) Hipótesis científicas que tienen carácter metafórico. Se trata de hipótesis que, sobre un ámbito desconocido o inaccesible, proyectan una estructura, una relación o una función ya conocida o accesible, perteneciente al conocimiento común o a otras disciplinas del conocimiento científico. La psicología, y las ciencias cognitivas en general, proporcionan muchos ejemplos de esta segunda clase de metáforas (R.J. Sternberg, 1990). Pero también se pueden encontrar muchos ejemplos históricos de esta clase. Así, los alquimistas entendieron los procesos químicos de licuefacción, oxidación, etc. en términos biológicos, en términos de los procesos que modifican las sustancias vivas, como la descomposición o la putrefacción y, sobre la base de tal hipótesis metafórica desarrollaron su práctica científica (R. Cavendish, 1967).

De igual modo que en el caso de las metáforas-raíz, determinadas hipótesis metafóricas pueden interrelacionarse entre sí. Si, en un principio, el ordenador fue concebido como una especie de cerebro, a la inversa, el cerebro puede conceptualizarse como un ordenador, como un dispositivo de almacenamiento y procesamiento de información (v. D. West y L.E. Travis, 1991)

Las dos clases anteriores pueden considerarse **metáforas autónomas**, en el sentido de no estar ligadas necesariamente a representaciones mentales o no mentales específicas. Sobre ellas centraremos la cuestión del realismo, puesto que su concreción lingüística no está mediada por la existencia de esas representaciones.

No obstante, existen metáforas específicamente ligadas a representaciones. El citado R. Hoffman menciona las siguientes: 1) Imágenes basadas en metáforas, que pueden llegar a mediar en la percepción y a determinar la naturaleza de los modelos mentales (P.N. Johnson-Laird, 1983) elaborados.

‘Ver’ el tiempo como un fluido o el universo como un plano curvado serían ejemplos de este tipo de imágenes. Pero también algo mucho más concreto cuando, por ejemplo, consideramos **la electricidad como un fluido** y hablamos del ‘chorro’ de electrones o de la ‘corriente’ eléctrica. Estas imágenes metafóricas hacen *comprensible* el fenómeno de la electricidad no solamente en cuanto legos, sino también en cuanto expertos. Aunque los teóricos de la electricidad comprendieron enseguida que la electricidad no se atiene a las leyes hidrodinámicas, esto es, que no se comporta estrictamente como un fluido, siguieron utilizando la metáfora en forma generalizada -hasta el punto de hipotetizar ‘ondas’ eléctricas-. Tal utilización pasó a formar parte del conocimiento común, a través de procesos de vulgarización y divulgación científica, de tal modo que hoy día sería muy difícil entender el fenómeno en otros términos. Este proceso, que parece a primera vista un proceso puramente **social**, es decir, un proceso de difusión del conocimiento y consiguiente modificación del lenguaje cotidiano, tiene mucha más enjundia de lo que a primera vista parece. Como se verá, no es sino el ‘reflejo’, a nivel social, de procesos cognitivos básicos de constitución del conocimiento abstracto (v. *infra* cap. 7)

2) Modelos sustantivos basados en metáforas. En este caso, no se trata de representaciones mentales, sino de modelos **materiales** que el científico puede construir para representar(se) un fenómeno o conjunto de fenómenos. Lo útil de estos modelos es que permiten visualizar estructuras causales o funcionales, que se suponen comunes al modelo y a lo modelado.

3) Modelos matemáticos abstractos basados en metáforas. Con respecto a los modelos anteriores, lo que cambia es la forma de **descripción** del modelo: mientras que 2) implica la construcción de una representación material, los modelos matemáticos sólo entrañan la formulación de ecuaciones matemáticas, que figuran las relaciones causales o funcionales pertinentes, aunque puedan ayudarse de representaciones gráficas, como diagramas, etc.

Lo común a estas últimas clases, es que se trata de representaciones, mentales o no, **basadas** en metáforas. Esta es una observación importante para advertir las diferencias que separan a las nociones de **modelo** y **metáfora**. No todos los modelos son metafóricos, ni se pueden realizar modelos de cualquier metáfora. Las representaciones a escala por todos conocidas no son modelos metafóricos, sino modelos que pretenden representar **literalmente** la realidad con la que se relacionan. Si se diferencia entre modelos que entrañan representaciones físicas y representaciones abstractas, como hace R. Harré (1988) al distinguir entre modelos **icónicos** y modelos **formales**, lo que hay que retener es el hecho de que **ambas** clases de modelos pueden estar basados en metáforas, pero no lo están necesariamente. Todo modelo, por el hecho de serlo, está en una determinada relación con aquello que modela. Esa relación ha tratado de precisarse (M. Hesse, 1966, D. Gentner, 1983, R. Harré, 1988) en términos de **proyección**: en principio se puede definir una función que, a partir de los elementos y relaciones **relevantes** del modelo, nos lleve a los elementos y relaciones relevantes de lo modelado. Pero lo problemático en todos estos intentos es la determinación de lo que es relevante y lo que no lo es, lo que, en terminología de R. Harré (1988) está dentro de las analogías positiva, negativa y neutra. En el caso de los modelos no metafóricos puede considerarse que tal determinación es sencilla: existe un **parecido físico** (en el caso de los modelos icónicos) y **formal** (en el caso de los modelos formales) entre el modelo y lo modelado. Dicho de otro modo, al pretender representar literalmente la realidad, lo único que tenemos que hacer es, por una parte, acudir a la realidad modelada y, por otra, a la intención del constructor del modelo. Consideremos, por ejemplo, un caso de modelo icónico, el de la molécula de ADN: en ese modelo, la estructura de doble espiral, con sus átomos de oxígeno, carbono, fósforo, etc. y sus enlaces de hidrógeno representa literalmente (o así lo pretende) la realidad tal cual es. Aunque ese modelo les fuera sugerido a J. Watson y F. Crick por la **imagen metafórica** de una escalera de caracol, el modelo mismo pretendía representar directamente la estructura química de la molécula, que efectivamente resultó tener la apariencia de una escalera de caracol.

Todo modelo es abstracto. Esto quiere decir que todo modelo suprime o ignora elementos y relaciones presentes en aquello que modela. Pero esa abstracción (supresión) no es aleatoria o arbitraria: existen ciertas propiedades que es preciso que el modelo preserve. Así, el conjunto de los elementos y relaciones preservados en el modelo tienen la cualidad de conservar lo considerado como **relevante** por el constructor del modelo (si es un buen modelo). No existen modelos **puros** de la realidad, del mismo modo que no existen mapas de escala 1:1. Un modelo es un instrumento empleado por el científico con un propósito: visualizar aspectos interesantes de una realidad, acceder conjeturalmente a la representación de una realidad desconocida, simular las relaciones causales entre componentes del modelo, representar su funcionamiento, etc. Pero, del mismo modo que cualquier símbolo no es la realidad que representa, y por ello mismo **es** un símbolo, un modelo no es lo modelado. Su naturaleza metafórica no hay que buscarla pues en su carácter simbólico, sino en la relación que, como tal símbolo, tiene con lo simbolizado. Lo que distingue a un modelo metafórico es que está en una relación **específica** con la realidad modelada, que no es la relación abstracta común a cualquier modelo. Esa es la razón de que, en el caso de los modelos metafóricos, la proyección que une al modelo y a lo modelado sea más compleja de determinar que en el caso de los modelos no metafóricos. Consideremos, por ejemplo, el modelo de E. Rutherford sobre el átomo de hidrógeno. E. Rutherford imaginó que el sistema solar podría servir de modelo para explicar el funcionamiento del átomo de hidrógeno. Evidentemente, seleccionó algunos aspectos del sistema solar y suprimió otros. Por ejemplo, ignoró las características o propiedades de los objetos componentes del sistema solar. Ignoró por ejemplo que el sol tiene una determinada temperatura y que aparece como un cuerpo brillante en el cielo. Ignoró también que el sol tiene una masa de 10^{30} Kg., pero no el hecho de que tiene una masa. Porque este hecho era relevante para explicar la estructura del átomo de hidrógeno. En resumen, E. Rutherford ignoró todos aquellos hechos que no eran directamente proyectables sobre el átomo de hidrógeno y conservó los que consideró relevantes: en primer lugar, con la **disposición** de los componentes, unos planetas girando alrededor de una estrella en órbitas, en el caso del sistema solar, y unos electrones girando

alrededor de un núcleo, en el caso del átomo de hidrógeno. Y lo más importante, retuvo **la estructura relacional** que ligaba a unos y otros componentes: el hecho de que el sol atrae a los planetas como el núcleo a los electrones y que esa atracción es proporcional a la masa del sol y del núcleo. Lo proyectado pues no eran tanto las propiedades de los objetos componentes como las relaciones que los unían, pero no cualesquiera relaciones, como las existentes entre la temperatura del sol, la distancia a los planetas y la temperatura de éstos, sino solamente las consideradas como **relevantes**.

6.2. Referencia y metáforas científicas

Tanto en los enunciados científicos metafóricos como en los modelos metafóricos, se plantea el problema de la referencia de sus términos o componentes. ¿Cómo refieren, y a qué, las expresiones empleadas en una metáfora científica? ¿Cambian de sentido las metáforas científicas? ¿Cambian de referencia? En suma, ¿cuál es la relación de los enunciados o modelos metafóricos con la realidad?

Como se sabe, existen al menos dos tendencias fundamentales en la teoría de la referencia. Para una, la referencia de un término (incluidos los teóricos propios de una ciencia) está indisolublemente ligada al **sentido** de ese término, especificado en la forma pertinente, de tal modo que es éste quien determina la referencia. Esta es la **teoría tradicional** u ortodoxa de la referencia de las expresiones denotativas. Por el contrario, otros teóricos, como S. Kripke (1972) o H. Putnam (1975), sostienen que la referencia es **independiente** del sentido, de forma que no está determinada por la manera en que se especifique éste, ya sea por descripciones (aisladas o constituyendo sistemas, "racimos"), por rasgos semánticos o por características prototípicas de la referencia. La relación que estos teóricos postulan entre una expresión denotativa y su referente es una relación **rígida**, no sometida a la variabilidad o evolución histórica de nuestro conocimiento sobre la realidad y, por tanto, sin depender de las descripciones que podamos construir de ella. Por otro lado, como hemos visto, existen diversas

tesis sobre la referencia de los términos metafóricos, desde la que no les asignan otro sentido - y referencia - que el literal a las que mantienen que su referencia es una extensión de la referencia literal.

En cualquier caso, parece evidente que todas las teorías que mantienen que las metáforas tienen un contenido cognitivo han de mantener también, de una u otra forma, que los términos metafóricos refieren y que los enunciados metafóricos tienen algún tipo de relación con la verdad. En ese sentido, las teorías cognitivas de la metáfora no pueden ser ontológicamente neutrales: han de decantarse por una forma u otra de ontología, esto es, exigen que haya ciertas entidades -o ciertas formas de acceso a esas entidades- a las que respondan las expresiones metafóricas.

En forma muy sintética, el dilema filosófico básico respecto a la metáfora se puede formular así: si las metáforas tienen contenido cognitivo, lo tienen 1) porque *construyen, reorganizan, determinan* una misma realidad, o bien 2) porque *descubren, revelan o desvelan* nuevos elementos o relaciones previamente existentes en la realidad. La oposición implícita en este planteamiento es la que se da entre lo que generalmente se rotula como constructivismo (en sus diferentes variedades, instrumentalismo, idealismo, etc.) y realismo. Este dilema se plantea especialmente en los casos en que las metáforas no ejercen la función de estructurar de forma heterogénea un mismo campo de experiencia, sino cuando se trata de dotar de estructura a un campo nuevo para el conocimiento, esto es, cuando las metáforas son primordialmente creativas.

En la teoría interaccionista clásica de M. Black, que era una teoría cognitiva de la metáfora (v. *supra* 2.3), esta función creadora de la metáfora se explicaba del siguiente modo: las metáforas creativas tienen contenido cognitivo porque constituyen nuevas *perspectivas* desde las que contemplar el mundo. En la teoría interaccionista de M. Black las metáforas constituyen un filtro que siempre oculta algunos aspectos de la realidad y destaca otros. Ahora bien, si esto es así, ¿en qué consiste el contenido cognitivo de la perspectiva metafórica? Para la posición epistemológica y ontológica de Black, consiste en que la *perspectiva* no es sino la realidad misma, o la realidad cognoscible. Dicho de otro modo, en el ámbito del conocimiento no existen sino *perspectivas*: “el mundo es necesariamente un

mundo bajo una cierta descripción - o un mundo visto desde una cierta perspectiva. Algunas metáforas pueden crear esas perspectivas" (M. Black, 1977 [1979]), pág. 39-40). El contenido cognitivo de la metáfora consiste pues en la constitución de una perspectiva diferente de otras: en ese sentido, a las perspectivas no les es aplicable literalmente la propiedad de verdad; no existen estrictamente perspectivas verdaderas o falsas, sino que tienen otros valores epistémicos. En este contexto, M. Black comparó las metáforas con los modelos - entiéndase, modelos de todo tipo, como los mapas, los planos, las reproducciones a escala, etc.). De los modelos tampoco se puede decir estrictamente que sean verdaderos o falsos, sino, en todo caso, que son más o menos apropiados, o correctos, o detallados o fieles, etc. Como hemos dicho, en los modelos así concebidos, la propiedad epistémica más destacable es la relevancia, puesto que los modelos son objetos intencionales. Esto quiere decir que los modelos se construyen con un determinado propósito, con un determinado objetivo, con una voluntad concreta. Así, si dibujo un plano del accidente que he sufrido en mi coche, trataré de representar la situación en los aspectos que interesan, esto es, no me detendré en la representación del árbol que estaba a la izquierda si no ha jugado ningún papel en el desarrollo de los acontecimientos. No representaré sino aquellos aspectos que yo creo relevantes: la dirección de los vehículos, los elementos contextuales influyentes, como semáforos, señales en el piso o verticales, etc. Así pues, el modelo no es verdadero ni falso, o por lo menos no lo es en términos absolutos, sino con relación a mis intenciones y al marco convencional en que éstas se forman y satisfacen. Será por tanto juzgado como fiel, si soy lo suficientemente hábil como para representar lo que quiero; apropiado, si represento los factores que permiten esclarecer lo que pasó; correcto, si represento esos factores en la medida en que intervinieron en los hechos; completo, si doy cabida en el modelo a todos los aspectos relevantes, etc. Esta falta de aplicabilidad directa del valor epistémico por excelencia, la verdad, ha permitido comparar a las metáforas con determinados actos de habla. Por ejemplo, con las *propuestas*. Cuando se propone algo a alguien, no se está diciendo nada verdadero ni falso, sino algo que cabe aceptar o rechazar en términos de los propios deseos o intenciones. Del

mismo modo han razonado los que han seguido esta línea de argumentación (I. Loewenberg, 1975): las metáforas pueden ser aceptadas o rechazadas, pero no cabe decir que sean verdaderas o falsas, sino que se corresponden más o menos fielmente a las intenciones y deseos de aquellos que las proponen. Por eso, se puede considerar que esta concepción de las metáforas es en un cierto sentido instrumentista: las metáforas son herramientas que cumplen, mejor o peor, las funciones para las cuales han sido diseñadas.

Ciertamente, esta concepción de las metáforas no satisface a quienes tienen una posición realista en filosofía de la ciencia o en teoría del conocimiento en general. Por ejemplo, C. Hausman (1989) avanzó lo que son las objeciones habituales de los epistemólogos realistas al perspectivismo o instrumentismo de M. Black: "Black dice que las metáforas pueden crear, si consideramos que lo que crean son perspectivas. Pero, ¿cuál es el objeto de una perspectiva? ¿a dónde está orientada una perspectiva? A un mundo. Pero si sólo hay un mundo "bajo una cierta descripción" o perspectiva, lo que las metáforas crean son perspectivas sobre más perspectivas"⁶. La objeción fundamental se dirige pues a una presunta regresión al infinito: si las perspectivas tienen contenido, esto es, son perspectivas de algo; entonces, o bien ese algo es la realidad misma o es otra perspectiva. Como el antirrealista niega que exista algo así como la realidad misma, entonces ha de admitir que las perspectivas sólo tienen como objeto otras perspectivas y éstas, a su vez, otras, en una progresión indefinida.

Por otro lado, argumenta el realista, es posible que las metáforas no sean ni verdaderas ni falsas, pero, si se admite que son susceptibles de valores epistémicos (como la propiedad, la corrección o la fidelidad), entonces es preciso que tengan una fundamentación. Si de un modelo decimos que es fiel, lo decimos porque existe algo respecto a lo cual ese modelo es fiel, es decir, algo con lo que comparar el modelo, algo que no es el modelo, algo a lo cual el modelo refiere.

En sus términos más generales, las disputas entre las posiciones realistas y no realistas se pueden plantear en términos de la noción de referencia. Dicho de otro modo, las posiciones realistas y no realistas implican teorías diferentes acerca

⁶ C. Hausman, *op. cit.* pág. 84

de lo que es referir: si una clase u otra de teoría resulta incorrecta -refutada por fenómenos lingüísticos, entonces también quedaría descalificada la respectiva posición ontológica. De ahí la importancia de la consideración de la metáfora desde una perspectiva realista: porque permite mantener, al mismo tiempo, una teoría cognitiva de la metáfora y una concepción realista del conocimiento.

R. Boyd (1993, versión revisada de 1979) abordó este problema de la referencia en el contexto del análisis del cambio científico y de la constitución de nuevas teorías. En concreto, R. Boyd se planteó el caso de las metáforas que surgen precisamente para definir una nueva teoría o un nuevo campo de investigación, esto es, el caso de las metáforas que caen bajo el rótulo tradicional de catacresis, cuando la metáfora surge para llenar un vacío léxico o conceptual. Como han señalado J. Martin y R. Harré (1982, pág. 96), "las ciencias teóricas sufren crisis de vocabulario" en su empresa de descubrir y explicar realidades o fenómenos que están más allá de la experiencia corriente, incluso de aquellos que están más allá de cualquier experiencia *posible*. Al ser esto así, se plantea el problema de las condiciones en que es legítimo introducir un nuevo término y, lo que es más importante, las condiciones que debe respetar tal introducción para que sea inteligible para una comunidad de conocimiento, esto es, para que pueda constituir un acto de referencia mediante el cual la comunidad identifique regularmente un determinado fenómeno o realidad. Las reflexiones de R. Boyd sobre la función de la metáfora en la ciencia hay que enmarcarlas en su idea general acerca del lenguaje en la ciencia. Para él, la ciencia consiste fundamentalmente en el esfuerzo de acomodación o ajuste entre el lenguaje y la realidad; las leyes científicas, consideradas desde el punto de vista lingüístico, no son sino un intento de reflejar la estructura causal del mundo, del mismo modo que la categorización no es sino el intento de "cortar el mundo por sus dobleces (*joints*)". Según R. Boyd, la teoría causal de la referencia (S. Kripke, 1972; H. Putnam, 1975) proporciona una explicación de cómo los términos de clase natural refieren a la estructura esencial (no nominal) de esas clases, de cómo el término 'agua', por ejemplo, refiere de una forma fija, no contextual, a la sustancia definida como H₂O. Y lo que pretendió dicho autor fue complementar esa teoría

de la referencia mediante la inclusión de la metáfora como un “modo no definicional de fijación de la referencia que se adecua especialmente bien a la introducción de términos que se refieren a clases cuyas esencias reales consisten en propiedades relacionales complejas, más que a propiedades internas constituyentes”⁷. Veamos qué quiere decir esto. De acuerdo con la teoría causal de la referencia, la fijación de la referencia de un término de clase natural - como ‘agua’ - o de un nombre propio - como ‘Sócrates’ - implica un procedimiento ostensivo, esto es, un señalamiento, una designación en las circunstancias contextuales adecuadas, de una sustancia o de un individuo. Dicho de otro modo, la ostensión es el medio epistémico utilizado para acceder a la referencia del término en cuestión. Además ese acto de ostensión constituye el eslabón inicial de una cadena causal que preserva la conexión referencial entre el término ‘agua’ y la sustancia H₂O, lo que los teóricos de esta clase denominan como ‘acto bautismal’.

Lo que R. Boyd deseó mantener es que la metáfora constituye también un medio epistémico de acceso a una referencia, esto es, un medio que posibilita que una comunidad de conocimiento (una comunidad de miembros que comparten conocimientos relevantes) se refiera de una forma regular y coordinada a un determinado fenómeno o sustancia. En el caso de las sustancias o clases naturales, se supone que su esencia está constituida por su composición y estructura interna. Así, la esencia de la sustancia *agua* consiste en estar compuesta por hidrógeno y oxígeno combinado en la forma que especifica la expresión H₂O. La representación de este concepto consiste pues en la suma de las condiciones necesarias y suficientes que rigen la aplicación del concepto: la ciencia especifica esas condiciones necesarias y suficientes.

Pero no todos los conceptos científicos son de esta clase, de los que definen clases naturales. Según R. Boyd, la insistencia de los filósofos de la ciencia en el análisis de estos conceptos ha conducido a una falsa idea de lo que es la ciencia, de su tarea de acomodación a la realidad y de la función de la metáfora en ese empeño. Entre los conceptos científicos destacan los que R. Boyd

⁷ R. Boyd, op. cit. pág. 483.

denomina 'clases de propiedades arracimadas homeostáticas' (*homeostatic property cluster kinds*) cuya esencia real, para decirlo en términos tradicionales, no se puede representar como un conjunto de condiciones (o propiedades) necesarias y suficientes. Según R. Boyd, lo característico de tales conceptos es que su estructura interna está causalmente (homeostáticamente) conformada. Es decir que, a diferencia de los términos de clase natural en que las propiedades constituyentes están conceptualmente relacionadas, en estos conceptos las propiedades aparecen en racimo en virtud de una estructura causal, que hace que co-ocurrán en una peculiar configuración (ejemplo, 'soltero' vs. 'imantado').

Una segunda diferencia entre uno y otro tipo de conceptos (naturales y homeostáticamente arracimados para abreviar), es que estos últimos no expresan condiciones necesarias y suficientes para la aplicación del concepto, esto es, que son 'imprecisos' por naturaleza. Dado un determinado fenómeno que exhiba la estructura relacional característica, no siempre será cierto que el fenómeno sea adscribible al concepto en cuestión.

Finalmente, otra diferencia importante entre una y otra clase de conceptos reside en la forma de individuación. Mientras que en el caso de los conceptos naturales se da una individuación extensional - a cada concepto le corresponde una, y sólo una, extensión - en los conceptos arracimados la extensión del concepto puede ser cambiante, porque son sensibles a la dimensión temporal. Aún siendo una extensión fija desde el punto de vista numérico, tal extensión puede cubrir diferentes conceptos arracimados.

Las diferencias entre ambos tipos de conceptos se traducen también en diferencias en los procedimientos para fijar su referencia. Ya hemos dicho que R. Boyd consideraba básicamente correcta la teoría causal de la referencia (H. Putnam, 1975) para los conceptos naturales: la referencia se fija en un acto (idealizado) de ostensión que tiene efectos causales sobre las futuras aplicaciones del concepto. Pero la fijación de la referencia de los conceptos arracimados es una práctica mucho más compleja que la de la ostensión. Y ahí es donde entra la metáfora. Según R. Boyd, la función de las metáforas teóricamente constitutivas es precisamente la de fijar la referencia de una forma no definitoria, esto es, en

las ocasiones en que la estructura interna de la sustancia o el fenómeno en cuestión es desconocida.

El ejemplo favorito de R. Boyd para ilustrar su tesis es el de la psicología cognitiva. La razón es que en psicología los conceptos teóricos típicos son de naturaleza relacional, puesto que su identificación siempre apela, no a su constitución neurológica interna, sino a su relación con otros estados o procesos psicológicos. La metáfora constitutiva de la psicología cognitiva es la mente es un computador, precisamente porque los estados y procesos de un ordenador también son funcionales, no dependen de la naturaleza de sus componentes internos, sino de las relaciones con otros componentes. Pues bien, cuando se emplea la metáfora la mente es un ordenador, los términos metafóricos empleados, por ejemplo cuando se dice que la mente tiene un lenguaje, fijan la referencia de una realidad mental, que aún es desconocida para el investigador. En realidad, la introducción de la metáfora constituye una forma de hipotetizar la estructura y la naturaleza de la realidad metaforizada: "el propósito de la introducción de esa terminología es el de iniciar la investigación del asunto primario a la luz de una conjetura ilustrada sobre sus propiedades"⁸ Si la aplicación de la metáfora no lleva muy lejos, porque choca con la propia estructura de la realidad metaforizada, entonces la metáfora pierde valor y acaba por extinguirse. En ese sentido, la metáfora no puede imponerse a la realidad metaforizada: el lenguaje científico tiene que plegarse a la realidad representada y no a la inversa. Las metáforas científicas, como en general todos los conceptos, se adecuan en mayor o menor medida a la estructura de la realidad, a sus "pliegues", y no se pueden aplicar libérrimamente a la realidad que representan.

Las metáforas científicas desempeñan pues el importante papel de inaugurar tanto un nuevo campo de investigación como de constituir en sí mismas un programa de investigación. La metáfora la mente es un computador entraña por tanto la definición de un conjunto de problemas y de posibles soluciones; impulsa a investigar la extensión de la metáfora, esto es, el conjunto de similitudes y analogías que se dan entre la mente y un computador. Puede que

⁸ R. Boyd, op. cit. pág. 494.

la metáfora siga sirviendo en un buen trecho de la historia de una disciplina y puede que, a la postre, acabe por ser sustituida por una metáfora más fértil, más extensa. Pero, cuando se introduce por vez primera, la metáfora tiene un carácter típicamente abierto; el investigador desconoce hasta qué punto la metáfora le ayudará en la investigación del nuevo campo. Por eso explorará sus implicaciones hasta dibujar su fisonomía conceptual completa, comprobando en qué medida esa fisonomía encaja en los fenómenos que (se) quiere representar.

Además de constituir formulaciones sintéticas de programas de investigación, las metáforas científicas tienen la importante función de permitir expresar actos de referencia a entidades cuya naturaleza es aún desconocida. Así, posibilitan la introducción de un vocabulario teórico necesario para expresar las afirmaciones más inmediatas o toscas de la teoría en cuestión. Con el progreso de la investigación esos actos de referencia se pueden refinar, distinguiendo entre diferentes especies de fenómenos a los que en un principio la teoría se refería con una única denominación metafórica. El ejemplo que R. Boyd utilizó (op. cit. pág. 495) en el campo de teoría de la mente es el del concepto de *conciencia*. En términos de la metáfora la mente es un computador, la conciencia está conceptualizada como una forma de retroalimentación (*feedback*). Así, la conciencia viene a explicarse porque el proceso de la información contiene un bucle (*loop*) que introduce en el organismo procesador la información de que está procesando. Según R. Boyd, este ejemplo pone de relieve la forma en la que funcionan las metáforas constitutivas de teorías: 1) no es preciso que el dominio fuente de la metáfora esté perfectamente claro (por ejemplo, que no esté claro lo que literalmente significa *retroalimentación*) y 2) no se excluye que la metáfora sea susceptible de precisión o concreción a medida que avance la investigación (por ejemplo, distinguiendo entre diferentes clases de retroalimentación).

Este funcionamiento típico de las metáforas científicas no es, sin embargo, peculiar de ellas, una característica que las distinga de otras utilidades de términos teóricos. Al fin y al cabo, éste es el proceso que se sigue generalmente cuando se introduce por vez primera vocabulario técnico o un nombre común. Por ejemplo, es de suponer que, en un principio, el término `pez´ se aplicó a todo tipos de animales marinos y sólo más tarde, con el progreso de la zoología, se

descubrieron las condiciones necesarias y suficientes para la aplicación del término. Tales condiciones no constituyeron pues una precondition del uso del término, sino más bien el punto final de un trabajoso proceso de investigación. La introducción de `pez´ se puede imaginar entonces, como sucede en el vocabulario metafórico, como una especie de hipótesis implícita, que inaugura, y no clausura, una investigación acerca de los seres marinos y sus propiedades. Lo importante que hay que destacar es que el uso del término no exige que se conozca perfectamente la realidad a que se está aludiendo (su definición). Dicho de otro modo, se puede utilizar un término para referirse uno a algo de cuya definición carece (y se carece), se puede efectuar una referencia *imprecisa*.

La imagen tradicional de la ciencia entraña no solamente una cierta idea de la función de la precisión en la ciencia, sino también una cierta concepción de la referencia al mundo mediante el lenguaje. Esta imagen tradicional, heredera del empirismo filosófico, sostiene la idea de que el lenguaje científico es paradigmáticamente preciso o que, si no lo es, debe serlo, puesto que la precisión siempre es un objetivo alcanzable para el conocimiento. Además, la referencia se produce entre términos lingüísticos precisamente definidos y realidades unívocamente determinadas: en el caso de los términos científicos teóricos en la medida en que los términos están definidos mediante un conjunto de rasgos que representan unívocamente la propiedades esenciales de la clase referida. Cuando no se dan tales rigurosas condiciones, se considera que los términos teóricos no son referenciales, sino que su función semántica es heurística o estipulativa. Como tales condiciones para la referencia no se cumplen sino en muy contadas ocasiones, sucede que la filosofía empirista de la ciencia suele desembocar en posiciones instrumentalistas o convencionalistas que soslayan el carácter referencial de los términos teóricos.

En resumen, lo que la metáfora viene a poner de manifiesto es de mucha mayor trascendencia que la simple refutación de la teoría empirista y positivista de la ciencia, puesto que se dirige más bien a los mecanismos centrales de utilización del lenguaje y sus capacidades cognitivas subyacentes. Lo que la metáfora pone de relieve es que nuestras formas de conocer, y la ciencia en particular, son menos ideales, por decirlo así, de lo que la teoría ortodoxa de la

ciencia ha querido hacernos creer. Que en nuestro conocimiento, en nuestra ciencia, siempre habrá un elemento aventurado, que siempre, en última instancia, constituirá una exploración a tientas de lo desconocido, exploración en que no nos encontraremos absolutamente desvalidos, sino ayudados únicamente, pero no es poco, por la capacidad inventiva, poética, de nuestras metáforas.

6.3. Metáforas y cambio tecnológico

En este apartado presentaremos un ejemplo acerca de cómo ciertas metáforas contribuyen a la conceptualización de la tecnología misma y orientan la política tecnológica, en particular modelan la forma en que se conciben los cambios tecnológicos y, en consecuencia, ayudan a formular o planificar la política tecnológica.

Utilizaré un ejemplo clásico, pero particularmente importante, como es el de la política tecnológica de los Estados Unidos, tal como es concebida por la Administración Clinton. El análisis de este ejemplo permitirá advertir que las metáforas utilizadas en la formulación de esa política tecnológica contribuyen de una forma esencial al diseño del futuro tecnológico de los Estados Unidos y, por supuesto, de todo el mundo occidental.

La motivación última de la presentación de estos ejemplos es, como se puede suponer, la de extraer consecuencias de la aplicación de la teoría contemporánea de la metáfora; mostrar en definitiva que, como han mantenido en muchas ocasiones sus representantes más conspicuos, las metáforas son constitutivas de la formulación de políticas sociales y tecnológicas; y sugerir que el conocimiento de la teoría contemporánea de la metáfora puede constituir un instrumento **crítico** valioso a la hora de evaluar esas políticas.

6.3.1. El cambio tecnológico en la autopista de la información

Como se sabe, ha sido el Vicepresidente Al Gore el que ha contribuido de una forma directa a formular la política tecnológica de los Estados Unidos para

el final de siglo en un conjunto de intervenciones que han circulado profusamente a través de INTERNET e incluso se han publicado en forma de libro. El leit-motiv o el hilo conductor de sus razonamientos acerca de la evolución de la tecnología es una analogía: del mismo modo que el gran crecimiento económico de los Estados Unidos en los años 50 y 60 fue propiciado por la política federal de comunicaciones terrestres, un similar crecimiento se produciría si la administración central propulsara, a través de su política tecnológica, la construcción de un sistema de comunicaciones telemáticas. Podemos decir entonces que su razonamiento se basa en una proyección metafórica, entre un **dominio fuente**, que es el del sistema de autopistas interestatales en los Estados Unidos, y un **dominio blanco o diana**, que es el sistema de comunicaciones telemáticas. Y, como hemos visto, tal proyección no sólo está funcionalmente motivada por la necesidad de captar la naturaleza de un fenómeno nuevo, como es la diseminación de la información por medios electrónicos, sino también porque resulta imperativo **razonar** acerca de ese nuevo ámbito. Esto es, la proyección metafórica no sólo permite dotar de **estructura** al nuevo campo, sino también establecer un conjunto de inferencias, que van a ayudar en definitiva a diseñar el futuro tecnológico de nuestra sociedad.

Una metáfora central en las actuales tecnologías de la información es, como se sabe, la de que INTERNET ES UNA AUTOPISTA. Resultaría un poco absurdo acumular ejemplos de esta metáfora, puesto que ya está tan asumida por nuestro conocimiento convencional que es ubicua no sólo en las publicaciones especializadas, sino también en los medios masivos de comunicación. Esta metáfora de tan enorme éxito incide a su vez en la generación de dos sub-metáforas que conceptualizan tanto la **dinámica** de la información -esto es, cómo se mueve la información- como hacia dónde se dirige, esto es, cuál será el panorama futuro de esas tecnologías de la información. Esta subcategorización metafórica es un caso de **dualidad** que es sumamente común, en particular cuando se conceptualizan unas dimensiones en otras, como las temporales en espaciales.

La primera submetáfora es efectivamente espacial. La metáfora del CIBERESPACIO, como ha sido denominada (T. Rohrer, 1995), concibe la información como un objeto que está en un determinado lugar en un determinado espacio, al cual se accede. Así, es posible *visitar* ciertos lugares (*sites*), que no son lugares físicos, sino, como se suele decir, lugares *virtuales*,

Es posible *encontrar* esas ubicaciones, así como es posible *perderse, orientarse, llegar a callejones sin salida, etc.* Prácticamente cualquier conocimiento que se tenga sobre los caminos y las acciones que en ellos tienen sentido es proyectable por la metáfora INTERNET ES UNA AUTOPISTA. Existen *atajos, carriles de aceleración, cruces, señales de alto, etc.* En la metáfora en cuestión la información es algo que se despliega en dimensiones prototípicamente espaciales: algunas ubicaciones (*sites*) están más lejos que otras, algunas están mejor comunicadas (son más accesibles) que otras. algunos de estos lugares son *privados* (tienen un acceso limitado), etc.

Pero esta dimensión predominantemente espacial puede ser objeto de una proyección metafórica, en virtud de la dualidad a la que nos hemos referido, en la dimensión temporal. Así, la metáfora del CIBERESPACIO se convierte en la metáfora del CIBERFUTURO. En esta metáfora, algunos de los parámetros típicos de la dimensión espacial son convertidos en parámetros temporales. Así, la lejanía de una ubicación espacial es convertida en un futuro alejado del momento actual. Nuestra orientación *corporal* primaria (primaria en términos de la experiencia de nuestro cuerpo), con un *delante* y un *detrás* referidos al alcance de nuestro campo visual, se convierten en un *futuro* y un *pasado* de nuestros avances tecnológicos.

La metaforización doble, en términos espaciales y temporales, de INTERNET ES UNA AUTOPISTA permite conceptualizar los inconvenientes u obstáculos que se pueden encontrar en una dimensión, la dimensión fuente, la espacial, en los de otra, la temporal. Así, las dificultades tecnológicas que ahora se pueden encontrar en INTERNET, como las que surgen, por ejemplo, de la propia naturaleza del *hardware* (ausencia de estándares internacionales, de canales suficientes para la gestión de la información, etc.) pueden ser el origen para la definición y el tratamiento de futuras dificultades (la creciente

demanda de una regulación de INTERNET, las regulaciones nacionales sobre la transmisión de información, etc.).

En la metáfora del CIBERESPACIO, la información es algo que se desplaza a lo largo y ancho de un espacio virtual. Quiero decir que la dimensiones de ese espacio son las correspondientes al espacio físico: como cibernautas vamos de un sitio a otro a través de un espacio imaginario. En cambio, en la metáfora del CIBERFUTURO nos desplazamos *hacia adelante* en el tiempo. Como individuos reales o metafóricos (recuérdese la metáfora EL ESTADO ES UN INDIVIDUO), podemos sufrir los avatares típicos de ese tipo de desplazamientos: podemos perdernos, llegar a callejones sin salida, tener que escoger entre caminos alternativos, encontrarnos con obstáculos en nuestra progresión hacia el objetivo, ir más o menos deprisa en nuestro camino, etc. En particular, los impedimentos que podemos encontrar en el camino hacia el futuro, como intentos de regular el tráfico de la información, las intervenciones gubernamentales o las limitaciones impuestas por las compañías productoras de hardware y software, son conceptualizadas como los obstáculos propios de las vías espaciales de comunicación, esto es, como *baches, tapones o aglomeraciones de tráfico, carreteras cortadas o restringidas al tráfico, peajes o impuestos sobre la circulación, etc.*

No obstante, como ha indicado T. Rohrer (1995) es necesario advertir lo que, por otra parte, es parte constitutiva de la teoría contemporánea de la metáfora: las proyecciones metafóricas **no** son algoritmos matemáticos. La proyección de un dominio fuente a un dominio diana ni es perfecta ni completa. No todo elemento del dominio fuente es automáticamente proyectable en el dominio diana o, aún existiendo la proyección, se da una correspondencia perfecta entre unos y otros elementos o relaciones. Aunque podemos hablar ahora de una *policía de tráfico* espacial, encargada de velar por la observancia de las reglas del flujo de la comunicación viaria, no podemos proyectar ese elemento en el flujo de la comunicación de información - y esperemos que nunca podamos hacerlo. No obstante, los recientes intentos - todavía en un nivel más ideológico que práctico- de implantar regulaciones (constricciones,

limitaciones e incluso penalizaciones) dentro de INTERNET se pueden concebir como el esbozo de una futura creación de *fuerzas del orden* telemático.

Como se afirma en la teoría contemporánea de la metáfora, una parte esencial de las proyecciones tiene que ver con la topología cognitiva del dominio fuente y su preservación en el dominio diana. Dicha topología cognitiva no tiene que ver con la estructura lógica o proposicional en la que se puede representar el conocimiento acerca del dominio fuente, sino más bien con la "estructura de esquema imaginístico" de dicho dominio fuente. Y esto con lo que tiene que ver es con la *encarnación* del conocimiento correspondiente, esto es, con las pautas neurales (visuales o motoras) asociadas a ese conocimiento. El término `imaginístico´ no debe llamar a engaño: a la constitución de dichas pautas neurales no sólo contribuye el sentido visual, sino todos los sentidos, aunque seguramente no en la misma medida. Como ha observado T. Rohrer (1995), aunque los autopistas de la información no se puedan literalmente ver, el esquema imaginístico en la base de nuestro conocimiento es tan fuerte que prácticamente sin esfuerzo podemos aplicar esa imaginiería a *vías estratosféricas* de comunicación, no tangibles ni visualizables.

Resumiendo, podemos representar gráficamente la metáfora del CIBERESPACIO del siguiente modo:

Dominio fuente

Dominio diana

AUTOPISTA

INTERNET

autopista, carreteras.
caminos

´vías´ de transmisión de
información (cables, bandas, etc)

capacidad de las carreteras

capacidad de las ´vías´
(´anchura´ de banda...)

espacio físico

espacio virtual (ciberespacio)

vehículos

computadores

velocidad de los vehículos

velocidad de procesamiento

mercancías transportadas

información (textual, gráfica,
sonora...)

gasolina

electricidad

conductores

usuarios, cibernautas

destinos

ubicaciones (*sites*)

viaje

sesión

carga y descarga de
mercancías

carga y descarga de archivos

mercado

**centro de difusión de información
(sitio FTP, BBS...)**

obstáculos en la calzada

dificultades técnicas

(adaptado de T. Rohrer, 1995)

Como se puede apreciar, no todos los elementos de las autopistas o circulación vial en general, son proyectables o proyectadas en el concepto de INTERNET. Por ejemplo, los peajes que se pagan en algunas autopistas no tienen un claro correspondiente en la autopista de la información. Se podría pensar que las contraseñas constituyen tales contrapartes, pero la proyección se resentiría: al fin y al cabo la contraseña no constituye un `costo`, como en el caso de las autopistas, sino que sencillamente permite acceder a la información. Quizás las ubicaciones que requieren un pago, podrían ser un equivalente no perfecto, puesto que son voluntarias y en cambio los peajes son obligatorios...

En esta metáfora, el usuario `viaja` de un lugar a otro en un espacio imaginario, pero con las mismas dimensiones que el espacio físico, o sus equivalentes. En cambio, en la metáfora del CIBERFUTURO el usuario está ubicado en la dimensión temporal: camina hacia adelante, dejando tras de sí el pasado. Hacia donde va el cibernauta es hacia el futuro tecnológico, lo cual requiere variaciones en la proyección metafórica:

Dominio fuente

Dominio diana

AUTOPISTA

INTERNET

carretera física

´vías´ hacia el futuro

espacio físico

tiempo

destino

(¿utópico?) futuro tecnológico

viaje

desarrollo

vehículos

nuevas tecnologías

mercancías

individuos, empresas, instituciones

gasolina

información

conductores

expertos, políticos, políticas

obstáculos en la calzada

**impedimentos para el desarrollo
(regulaciones, injerencias
gubernamentales, leyes de
propiedad intelectual....)**

(adaptado de T. Rohrer, 1995)

Lo importante que hay que advertir en esta proyección metafórica es que no son tanto los individuos concretos los que se desplazan como entidades colectivas, que pueden `llegar ´ o no a futuro tecnológico, que, como se suele decir, `se pueden quedar en el camino´.

6.3.2. El diseño de una política tecnológica de la información

El discurso de Al Gore, y su razonamiento esencial, estaban orientado por estas dos metáforas, o por la dualidad de la metáfora INTERNET ES UNA AUTOPISTA. Así, para establecer la premisa de su argumentación, afirmaba que las naciones, a lo largo de la historia, habían competido y triunfado o fracasado en esa competición "dependiendo de la clase de infraestructura de transporte que tuvieran". Y atribuía el desarrollo de la economía norteamericana en la posguerra a un factor de este tipo: "Tras la segunda guerra mundial, cuando decenas de millones de familias americanas compraron automóviles, resultó que nuestra red de carreteras de dos carriles era completamente inadecuada. Construimos un red de autopistas interestatales. Y ello contribuyó enormemente a nuestro predominio económico en el mundo." Seguidamente Gore introdujo el elemento clave de la proyección metafórica espacial (el CIBERESPACIO): "Hoy día, el comercio no se desarrolla en las autopistas de asfalto, sino en las de la información". La primera conclusión, establecida a través de esta metáfora, es que "decenas de millones de familias americanas usan ahora ordenadores y encuentran que los canales bidireccionales del servicio telefónico ya no son adecuados". Por tanto, sigue el razonamiento, es preciso esforzar en la construcción de algo equivalente a sistema de autopistas interestatales: "Pensemos en la Infraestructura Nacional de Información como en un red de carreteras....Se trata de carreteras que transportan información en lugar de personas o mercancías. Y no estoy hablando de una única autopista de ocho carriles. Me estoy refiriendo a una colección de carreteras interestatales y subsidiarias hechas de diferentes materiales, de la misma manera que las carreteras pueden estar hechas de cemento, gravilla o asfalto.

Algunas carreteras estarán hechas de fibra óptica. Otras de cables coaxiales o sin cables...Estas carreteras han de ser todo lo amplias que permita la tecnología. Esto es importante, porque un programa de televisión contiene más información que una conversación telefónica, y con los nuevos usos que combinan el vídeo, la voz y los computadores, cada vez más cantidad de información se moverá a velocidades aún mayores. Serán los computadores equivalentes a los grandes transportes. Necesitan carreteras amplias. Y esas carreteras han de tener dos sentidos." Por tanto, Al Gore desarrolló la metáfora espacial de la autopista de la información en combinación con la temporal: lo importante de su argumentación es que las inferencias que resultan naturales o válida en el dominio fuente trasladan aparentemente sus propiedades epistémicas al dominio diana, del mismo modo que la capacidad de transporte de una carretera es directamente proporcional a su amplitud, lo mismo ha de suceder en la autopista de la información. Y lo que es más importante: del mismo modo que constituyó una buena política desarrollar la infraestructura vial estadounidense en los años 50, también en este momento -en este tramo del camino hacia el futuro- la opción correcta es la de construir una infraestructura adecuada para la circulación de la información. Así pues, el traslado inferencial se realiza de acuerdo con el siguiente esquema:

Dominio fuente

conocimiento sobre

el dominio fuente

inferencias no metafóricas

Dominio diana

conocimiento proyectado sobre

el dominio diana

inferencias metafóricas

==>

==>

La combinación de las dos metáforas produce un espacio mental multidimensional, que en ciencia cognitiva es conocido ahora como *fusión conceptual (conceptual blending)*. (M. Turner y G. Fauconnier, 1995, G. Fauconnier y M. Turner, 1996, G. Fauconnier, 1997). Lo característico de este tipo de espacios mentales - los dominios conceptuales de la teoría contemporánea de la metáfora- es que su estructura está extraída e intercambiada entre el dominio fuente y el dominio diana, para constituir una realidad cognitiva relativamente nueva que sustenta la categorización y la inferencia.

Pero, volviendo al discurso de Al Gore, conviene insistir en un punto de la estructura inferencial metafórica. Parte del razonamiento sobre el dominio fuente - la estructura vial- implica que la construcción de la estructura vial interestatal no fue posible sino por la intervención del gobierno federal de los Estados Unidos. Sin grandes inversiones económicas y una planificación centralizada, la red de autopistas no se hubiera podido construir. En particular, si el Gobierno Federal no hubiera tomado la iniciativa económica y legislativa para la constitución de la red, ésta no hubiera sido posible. El Gobierno Federal `removió´ pues los obstáculos que se oponían a la marcha del progreso comunicativo.

La implicación metafórica es clara, y fue uno de los aspectos más criticados del discurso de A. Gore. Puesto que, si se traslada la inferencia, ésta

lleva a sancionar el derecho de los gobiernos a planear o diseñar las autopistas de la información. Más en concreto, a establecer regulaciones o legislación que enmarquen el flujo de la información en Internet, una postura que choca frontalmente con el trasfondo liberal/anárquico de los usuarios de la red. Estas regulaciones o legislaciones tienen la misma función que las puestas en funcionamiento en el caso de la construcción de la red vial interestatal: allanar el camino hacia el futuro. Subyacente pues está la proyección de lo espacial en lo temporal, del CIBERESPACIO en el CIBERFUTURO. Del mismo modo que en la actualidad existen obstáculos para viajar de un sitio a otro en el CIBERESPACIO, por dificultades técnicas, por posibles incompatibilidades en las redes, en el software, etc., también existen obstáculos en el `camino´ hacia el futuro: "Esto es lo que será el futuro, en diez o quince años más o menos. Pero, ¿cómo vamos desde aquí hasta allí? Esta es la cuestión central para el gobierno. Durante el período transitorio es cuando se produce mayor complejidad y cuando la implicación del gobierno ha de ser mayor". Los adverbios `aquí´ y `allí´ son adverbios temporales, no espaciales: designan puntos en una imaginaria carre(te)ra de progreso hacia el futuro. Pero también designan al mismo tiempo, y en virtud de esa *fusión* en el espacio conceptual, la situación actual, caracterizada por la insuficiencia de las vías de comunicación y la falta de una planificación y regulación centrales, y la situación futura, concebida como una modificación radical de esa insatisfactoria situación actual debida a la acción del gobierno.

La estructura inferencial basada en la fusión conceptual se puede representar del siguiente modo (T. Rohrer, 1995):

DOMINIO FUENTE (DF)

1. Las naciones dependen para su éxito de su infraestructura viaria ==>

DOMINIO DIANA (DD)

1. Las naciones tendrán mayor o menor éxito dependiendo de su infraestructura informática

2. DF. Las fuerzas sociales de la posguerra produjeron un fuerte demanda de vehículos (en la tecnología del transporte) ==>

2. DD. Las actuales fuerzas sociales están produciendo una fuerte demanda de computadores (en tecnología de la información) .

3. DF. La red viaria era insuficiente para soportar los resultados del aumento del consumo ==>

3. DD. La red informática actual es inadecuada para el aumento actual y futuro de productos informáticos

4. DF. Los Estados Unidos desarrollaron un política de transporte que condujo a la creación de una red interestatal de carreteras ==>

4. DD. Los Estados Unidos han de diseñar la red (mundial) para el transporte de la información.

5. DF. Cuando se estableció la política nacional de transporte, se optó por seguir un camino determinado hacia el futuro ==>

5. DD. La opción de establecer una política informática y comunicativa supone emprender un camino hacia el futuro

6. DF. La política de transporte adoptada supuso una transformación radical de la situación existente ==>

6. DD. Una nueva política tecnológica en el campo de las telecomunicaciones supondrá una transformación radical.

7. DF. Las carreteras construidas por la aplicación de la política de transporte constituían también carreteras hacia el futuro ==>

7. DD. La construcción de las autopistas de la información son también vías hacia el futuro.

Por tanto, la construcción del sistema vial condujo a los Estados Unidos a una posición económica predominante en el mundo

Por tanto, si se quiere conservar esa posición predominante, se ha de construir el sistema de autopistas de la información.

6.3.3. La información como propiedad

El sistema dual de metaforización CIBERESPACIO/CIBERFUTURO no sólo tiene la propiedad de argumentar y justificar un determinada política informática y comunicativa. También posibilita conceptualizar en manera fusionada el marco *moral* y *jurídico* de las acciones de los individuos tanto en la medida en que se desplazan en el CIBERESPACIO como hacia el CIBERFUTURO.

Para entender esto, sólo hay que considerar la forma en que el concepto de información ha sido metaforizado y las modificaciones que en dicha metaforización han provocado las nuevas tecnologías de la información. En el sistema convencional de transportes, los vehículos que viajan en él transportan generalmente mercancías, que son al mismo tiempo *pertenencias*, esto es propiedad de individuos o corporaciones de individuos. En cuanto tales propiedades, pueden ser objeto de *robo*: los vehículos en que viajan pueden ser asaltados, las mercancías extraídas y utilizadas ilegítimamente, esto es, usadas sin *derecho* a ello. Las mercancías son objetos tangibles, que suelen viajar en *contenedores o recipientes*, como camiones, barcos, aviones, etc.

El concepto de *propiedad intelectual*, o más bien la metaforización subyacente, supuso un cambio importante respecto a la situación convencional. Dicho concepto supone la metáfora LA INFORMACIÓN ES UN OBJETO que, en conjunción con el hecho de que los objetos pueden ser poseídos, proporciona la consecuencia de que la información puede ser poseída. Como tal objeto, la información no sólo se desplaza en recipientes, sino que también puede ser usada ilegítimamente, sin permiso de su propietario. El recipiente, en la situación tradicional, sigue siendo *tangible*, y la información está *dentro* de él. Se puede decir, por tanto, que la metáfora LA INFORMACIÓN ES UN OBJETO respeta la topología cognitiva del dominio fuente, esto es, se atiene al principio de invariancia (G. Lakoff, 1990). Del mismo modo que un objeto puede ser

extraído de un recipiente, la información puede ser obtenida de su `vehículo.
En esa metáfora tenemos pues las correspondencia

DOMINIO FUENTE

DOMINIO DIANA

OBJETOS

INFORMACIÓN

VEHÍCULOS

CONTENEDORES

y la respectiva **estructura inferencial**

los objetos tienen límites definidos

la información es definida

los objetos pueden ser poseídos

la información puede ser poseída

los objetos viajan en contenedores

la información se desplaza en

recipientes (vehículos)

(libros, discos, cintas magnetofónicas....)

los objetos pueden ser robados

la información puede ser robada

Por supuesto, como se reconoce en la teoría de la metáfora, la metáfora no indica una correspondencia perfecta entre uno y otro dominio o espacio conceptual. En particular, aunque encaja la aplicación general de *propiedad* y de *robo*, la metáfora no se puede prolongar en un nivel más específico. Así, el robo de una propiedad convencional consiste en su disfrute no autorizado, pero en el caso de la información tal concepto se amplía a su *reproducción* no autorizada: sólo así tiene sentido el delito de *plagio*. El plagio es un uso no autorizado de una propiedad, la información, pero que, en cambio, es independiente de la utilización de su concreción original. Cuando uno plagia un libro, o un objeto, para lo que es el caso, lo que utiliza indebidamente es el derecho a *reproducir* la información *contenida* en él. Ese es un concepto nuevo que no es directamente asimilable por la metáfora.

En la metáfora del CIBERESPACIO, lo que viaja también es información concebida de forma metafórica como objeto. Pero lo que varía es la naturaleza de los contenedores que han perdido su característica tangibilidad: un programa informático puede estar escrito en un soporte físico -un disquete, pero también puede viajar sin necesidad de ese soporte físico. La propiedad sigue consistiendo no en la posesión del soporte físico, sino en la información contenida en él, pero las formas de acceder a tal posesión han variado ligeramente. Se puede robar sin necesidad de hacer uso de ningún soporte físico, por ejemplo accediendo sin autorización a un programa. La facilidad y la versatilidad de la *reproducción* informática hace cada vez más difícil atenerse a la metáfora de que LA INFORMACIÓN ES UN OBJETO, porque los productos informáticos tienen características que no son directamente proyectables por los objetos del mundo común. Sin embargo, esa es la metáfora que sigue siendo predominante en el diseño del trasfondo ético y jurídico del intercambio de información en el CIBERESPACIO. Como en el sistema convencional de transporte, también existe una *piratería*, con las mismas características básicas: interrupción no autorizada del transporte, extracción de las mercancías transportadas, uso ilegítimo de esas mercancías, etc. Sin embargo, como bien saben los legisladores, esa metáfora sólo funciona en un cierto nivel de generalidad (el de las categorías supraordinales de los psicólogos), puesto que es mucho más difícil determinar -esto es, recoger en un concepto- lo que constituye el asalto o el uso ilegítimo de la información. Lo que es claro es que los piratas de la información son concebidos como impedimentos en la circulación de información en el CIBERESPACIO, como lo eran los piratas convencionales en el sistema tradicional de transporte.

Y volviendo a la dualidad CIBERESPACIO/CIBERFUTURO hay que advertir que esos piratas informáticos no sólo constituyen un obstáculo para el desplazamiento espacial de la información, sino que también constituyen un impedimento en la construcción del CIBERFUTURO. De hecho, constituyen una parte del argumento de los que, como Al Gore, piensan que es necesaria una legislación u ordenamiento jurídico centralizado que impida o sancione -esto es, `remueva´ - a los que ponen dificultades en nuestro camino hacia el futuro.

