

Las metáforas en la comunicación de la ciencia

Guiomar E. Ciapuscio

Introducción

El interés por la metáfora en los estudios lingüísticos actuales puede calificarse como sostenido e intenso: sin duda, el trabajo fundacional de Lakoff y Johnson "Metaphors we live by" (1980), que significó un punto de inflexión en la concepción sobre el recurso, constituye una de las principales razones que explican la atención destacada y creciente de lingüistas de distintas escuelas y tradiciones que se dedican al tema, atraídos por la fuerza seductora de las ideas que tan brillantemente elaboraron y sintetizaron aquellos autores: el carácter constitutivo de las metáforas en el sistema cognitivo, su valor como instrumento de pensamiento y acción, su omnipresencia en todos los dominios del actuar humano.

La literatura sobre las metáforas es probablemente inabarcable como también los distintos aspectos y contextos de empleo que son escogidos como objeto de estudio. En este trabajo me ocuparé de la metáfora en el contexto de la comunicación científica y para ello – por razones de espacio - me limitaré a la consideración sintética de la literatura más relevante para los aspectos analizados. Si bien la metáfora ha sido por años un tema controversial en el ámbito científico y también en los estudios descriptivos y normativos sobre los textos de la ciencia (cfr. por ejemplo, Savory 1967, Cloitre y Shinn, 1987), es evidente que en los últimos años la actitud hacia la metáfora ha cambiado de manera sustantiva, debido a distintos factores, entre ellos, las nuevas concepciones epistemológicas sobre la actividad científica, la influencia de la historia y la sociología de la ciencia, y los estudios sobre la retórica científica. Este cambio radical respecto de la metáfora, coincide con los nuevos modelos y reflexiones de la lingüística cognitiva sobre el pensamiento metafórico, que han revalorizado de manera notable el recurso. Autores de diversa procedencia epistemológica han destacado el potencial comunicativo de las metáforas y su carácter necesariamente interaccional (Haack, 1998; Brünner y Gülich 2002); en efecto, el empleo de metáforas siempre depende y se orienta en el o la interlocutor, quien debe interpretarlas y aceptarlas.

Distintos trabajos se han ocupado de las metáforas en el discurso científico, entendido como el campo comunicativo de los especialistas (por ejemplo, Prelli, 1989), o en el discurso divulgativo (Ciapuscio, 1993), y así se han estudiado y determinado las distintas funcionalidades que adquiere el recurso en cada ámbito. Mi interés aquí se dirige a examinar la persistencia del instrumento metafórico en distintos tramos de la comunicación de ciencia, entendida como un *continuum comunicativo*, reflejo de la actividad científica misma. Weinrich (1995) ha definido el quehacer científico como una actividad básicamente comunicativa¹, en la cual el lenguaje tiene un carácter constitutivo. En un sentido amplio, la comunicación científica puede concebirse como un proceso de recontextualización y reformulación continuo desde los textos originales, innovadores y originales, hasta los textos (presuntamente) finales, destinados a la información del gran público (Ciapuscio 2001). Intentaré argumentar a favor de la idea de que las metáforas son un elemento extremadamente interesante en los distintos hitos o estaciones del continuum de la comunicación de la ciencia, desde la creación de conocimientos en el ámbito más especializado hasta su divulgación para el público lego; propongo aquí que las metáforas son elementos que jalonan y constituyen ese continuum, adquiriendo en cada contexto discursivo funcionalidades específicas. Intentaré demostrar estas ideas sobre la base del análisis de ejemplos procedentes del campo de la biología molecular. La estructura del trabajo es la siguiente: en primer lugar, presento una síntesis apretada de las concepciones dominantes sobre el recurso en el campo científico y realizo una referencia general al enfoque lingüístico particular que guía las reflexiones; luego me concentro en el análisis de los textos y en la discusión de los principales puntos de interés que apuntalan las tesis arriba explicitadas. Por último se presentan las conclusiones finales.

Las metáforas en la lengua de la ciencia

La concepción clásica dominante sobre el discurso científico desde el siglo XVII hasta avanzado el siglo XX, según la cual la ciencia constituía un sistema secundario y el instrumento lingüístico un obstáculo, fue severamente cuestionada y superada desde hace

¹ "Porque la ciencia (...) es absolutamente una representación comunicativa. Un conocimiento recibe su valor de verdad no porque brille en un cerebro aislado, sino que logra validez científica solo cuando se comunica al público científico y de ese modo se ofrece a la crítica. Si en alguna medida consigue hacer frente a esa crítica, entonces puede considerarse conocimiento verdadero, al menos hasta tanto un día sea atacado por la crítica, lo cual, según todas las experiencias, no puede tardar demasiado" (Weinrich 1995:160, mi traducción).

al menos tres décadas. En la actualidad, existe un consenso mayoritario en el sentido de que la ciencia es una actividad básicamente social, que está inserta en la comunidad en que se desarrolla y que por lo tanto está sujeta a los condicionamientos e influencias de la misma. Este cambio epistemológico fundamental, no sin razón, fue llevado a cabo junto con una modificación sustancial de las ideas acerca de la lengua y los textos de la ciencia, modificación en la que han tenido un papel relevante los estudios lingüísticos sobre el discurso científico (Weinrich 1989; Weinrich 1995). Un factor que indica con elocuencia ese cambio es la valoración que en los años recientes recibe la metáfora desde las disciplinas científicas más "duras" (Fox Keller 1996; Haack 1998).

Desde el campo de la lingüística, Weinrich (1995) ha sostenido que la prohibición o tabú que reza "el científico no emplea metáforas" no es más que un mito. En realidad, la conclusión razonable de un examen superficial de las obras capitales de la ciencia moderna es que *la ciencia se hace con metáforas*. Esta afirmación puede demostrarse de manera contundente incluso si nos limitamos a examinar un microfenómeno del discurso científico como son las terminologías científicas. Los conceptos científicos que expresan los términos de las ciencias suelen ser metáforas "endurecidas", cuyo uso es tan corriente y estandarizado que se ha perdido el origen metafórico; lo muestran ejemplos como *célula*, *onda de luz*, *código*, *fuerza*, etc. (Fourez, 1994).

En armonía con los trabajos de Lakoff y Johnson (1980, 1999), autores que esencialmente han recuperado y desarrollado la antigua y desatendida observación aristotélica sobre el valor cognitivo de la metáfora, estudios especializados sobre la retórica del discurso científico se han explayado sobre el valor heurístico de las metáforas en la investigación y solución de problemas en ciencia. Es sabido que las ficciones analógicas pueden ser útiles a los científicos para conceptualizar y dar cuenta de relaciones entre fenómenos (Black 1962). Prelli (1989), en su obra dedicada a la retórica de la ciencia, sostiene que las metáforas pueden emplearse en la investigación como instrumento de conocimiento: para los científicos el instrumento metafórico evoca asociaciones familiares que permiten focalizar percepciones de manera técnicamente legítima y heurísticamente fértil. Las metáforas del quehacer científico, además, pueden convertirse en facilitadoras u obturadoras de caminos de investigación. Fox Keller (1996), bióloga y aguda observadora de la lengua científica, ha demostrado en diversos trabajos cómo – contra lo que siguen

pensando muchos especialistas – la metáfora es un elemento omnipresente en el quehacer científico y cómo las metáforas pueden llevar a la práctica de la ciencia nuestros valores culturales e incluso pueden servir para motivar y desarrollar líneas rectoras de investigación y experimentos concretos. La biología, su campo, lo ilustra con mucha elocuencia en distintos temas de la disciplina pero especialmente cuando se examinan los caminos que ha tomado la investigación del proceso de fertilización: desde una visión exclusivamente "androcéntrica" que priorizó por décadas el estudio de la actividad de los espermatozoides como *los* elementos activos, en desmedro absoluto del papel del óvulo, reducido a una entidad pasiva, hasta una concepción actual más "igualitaria" que reconoce y comienza a dilucidar el relevante accionar de los óvulos en aquel proceso.

Prelli (1989), como muchos otros, señala que las metáforas pueden emplearse también para el "hacer retórica" sobre la investigación; en este caso, el especialista recurre a metáforas a causa de sus potencialidades para la explicación clarificadora. Este es el papel que incluso la visión más tradicional ha reconocido a la metáfora (si bien con reservas). Es interesante la observación de Prelli respecto de la capacidad de la metáfora para provocar efectos particulares según los tipos de audiencia: para un investigador, el pensamiento metafórico puede significar un avance en la resolución de un problema e incluso una nueva teoría; para el público no especialista la metáfora es un recurso que permite conceptualizar fenómenos abstractos o excesivamente técnicos mediante asociaciones con objetos o aspectos del mundo cotidiano.

En suma, puede afirmarse que la metáfora constituye un mecanismo de conceptualización de extrema importancia en el campo de la creación y la comunicación de la ciencia: por su potencialidad epistemológica para abrir nuevos modos y caminos de pensamiento, y porque, al evocar dominios experienciales cotidianos, constituye un recurso comunicativo efectivo para la explicación y exposición de contenidos científicos a distintos tipos de audiencias.

Las metáforas en la interacción comunicativa

Algunos estudios lingüísticos recientes sobre las interacciones entre expertos y legos (Brünner 1999, Brünner y Gülich 2002, Ciapuscio, 2003, Gülich 2003) han destacado el papel central que desempeñan las metáforas en esos contextos discursivos en los que es

relevante la diferencia de competencias o saberes sobre el tema del texto. El análisis de numerosos textos (tanto escritos como orales) ha demostrado que la metáfora constituye un instrumento poderoso en el trabajo de *formulación* de discurso (Antos 1982). La metáfora, entendida en sentido amplio (incluidas las imágenes, analogías, etc.), es un procedimiento de producción discursiva especialmente central en la comunicación entre expertos y legos; las interacciones entre hablantes con distintas competencias y experiencias son instancias que se caracterizan por la emergencia de problemas comunicativos, que exigen el recurso a distintos procedimientos y estrategias de formulación que faciliten la comprensión recíproca. La metáfora, incluida junto con las *concretizaciones, escenarios y ejemplos* como un tipo de procedimiento de *ilustración* (Brünner y Gülich 2002), es empleada con asiduidad en estas interacciones, dado que permite formular contenidos especializados y técnicos mediante el recurso a campos experienciales familiares para el no especialista (Gülich 2003, Ciapuscio 2003).

En la sección siguiente intentaré argumentar sobre la centralidad del recurso metafórico en distintas etapas de la comunicación científica, en tanto elemento de continuidad en ese proceso. Primero, mencionaré solo tangencialmente un caso paradigmático que ilustra de manera general la tesis central y luego me detendré en la discusión de un conjunto de textos, que representan dos estaciones en el continuum de la comunicación científica.

Análisis

Las metáforas creativas concebidas por el especialista para solucionar o producir nuevos enfoques sobre problemas de su disciplina, metáforas que han sido llamadas heurísticas (Black 1962), pueden circular en otros ámbitos de la comunicación científica cuando su potencialidad cognitivo-comunicativa les provee *multifuncionalidad*, esto es, cuando permiten la construcción de interpretaciones y conceptualizaciones adecuadas por parte de distinto tipo de audiencias. En el campo de la biología, un ejemplo especialmente ilustrativo lo presenta el caso del descubrimiento e investigación del ADN, caso que ha sido estudiado desde esta óptica por especialistas de otras disciplinas (cfr. Kay, 1999). La ciencia abrió el camino de la investigación sobre el ADN y ha avanzado desde entonces permanentemente en su conocimiento sobre la base de la metáfora de la escritura: “el ADN

es un código”; sin embargo, la metáfora inicial se emplea más allá de la comunicación entre especialistas en distintos niveles de divulgación. En los textos de investigación más especializados la metáfora se expande y explota intensivamente para lograr precisión y profundidad en la comprensión del fenómeno; en los textos más divulgativos la metáfora se simplifica y se adapta al público lego, explotando la vinculación con lo familiar y cotidiano.

En cada dominio discursivo cumple funcionalidades específicas: mientras que se ha revelado como un poderoso instrumento de conocimiento en los ámbitos más especializados, en el terreno de la divulgación científica se destaca por su valor explicativo, en la medida que facilita la comprensión aproximada del fenómeno.

Me interesa profundizar en el papel del recurso metafórico en la producción de textos concebida como una tarea interactiva, como un trabajo que demanda esfuerzo y para cuya consecución los hablantes se sirven de “procedimientos” regulares de formulación: entre ellos, la metáfora. Los ejemplos que analizaré a continuación provienen de interacciones auténticas; se trata de dos textos estrechamente relacionados: a) una entrevista oral a un especialista realizada por una periodista científica con el propósito de lograr información para escribir un texto de divulgación y b) el texto escrito por la misma periodista, dirigido a un público relativamente amplio, sobre la base de la entrevista. En otros términos, se trata dos textos que comparten el tema central – el estudio de un virus (un oncogen angiogénico) implicado en el carcinoma de Kaposi – pero que difieren en cuanto a sus destinatarios, contexto discursivo y modalidad escrita-oral de la lengua. De este par de textos he seleccionado dos fragmentos de cada texto, que permiten reflexionar sobre el empleo de la metáfora en los distintos contextos discursivos.

En la entrevista, el especialista explica sus investigaciones sobre el accionar de un virus, que parece ser el responsable del sarcoma de Kaposi: la responsabilidad del virus en esta enfermedad es conceptualizada por el especialista mediante una personificación del microorganismo, al que atribuye cualidades y acciones propias de los seres humanos. Como veremos, no se trata de un mero recurso retórico dirigido a la comprensión – al menos no en todos los casos - , sino que esta conceptualización metafórica es la que guía al científico en su proceso de investigación. Veamos el primer pasaje:

Ejemplo 1.

M	bueno volviendo al tema de la proteínas gé. entonces son receptores de quemoquina,
M	INterosante en el caso de este virus. ES igual o muy parecido a un receptor humano'
M	. y lo que ha sucedido es que este virus durante SU evolución. ha ido pirateando
P	m:
M	genes. de los humanos y de los animales para cumplir una serie de funciones
P	m: claro
M	que tienen que ver con su vida. no= no es que el virus sea malo. pero
P	m:
M	desgraciadamente parte de su /de la vida de este virus probablemente sea hacer cosas
M	que son malas para la gente. una de las cosas que hizo este virus fue piratear. este
M	receptor. de. una quemoquina, pero. al Piratearlo aparte' y el/y el evolucionar
P	m:
M	este/este receptor junto con el virus ha mutado y ha mutado en la forma. de que

En distintos lugares del ejemplo puede observarse la personificación del virus: en la línea 3, el especialista atribuye al virus acciones y características de los seres humanos ("este virus durante SU evolución. ha ido pirateando genes de los humanos..."): "piratear" es una expresión muy coloquial que significa "cometer acciones delictivas o contra la propiedad" (DRAE). Al atribuirle esa acción dota al virus de características humanas y lo ubica en el campo metafórico del *delito*. La metáfora "el virus es un delincuente" de aquí en adelante le servirá al especialista para explicar su comportamiento y su modo de operar en la generación de sarcoma de Kaposi. A continuación, ya conceptualizado como ser humano, continúa asignándole otras propiedades: lo presenta como "inocente" ("no es que sea malo pero parte de su vida es hacer cosas que son malas para la gente", líneas 7-10). En las líneas 10 a 12 reformula la serie metafórica anterior para precisar el objeto "pirateado": "una de las cosas que hizo este virus fue piratear este receptor de una quemoquina...".

Unos minutos más tarde, el especialista retoma el campo metafórico para seguir describiendo el accionar del virus. En el fragmento siguiente podemos observar con nitidez un movimiento de profundización en la personificación del virus:

M	de dónde veNImos. estamos viniendo de un gen. de un virus. que se supone que está
M	involucrado en un cáncer humano. también. el cáncer humano este está caracterizado
M	por el fenotipo. angiogénico mucha. penetración de vasos sanguíneos Y. nosotros
M	encontramos que este oncogen tiene la capacidaden estas células de INDUCIR. la
M	secreción de factores. que. activan el crecimiento de vasos sanguíneos porque actúan
M	el crecimiento de células endoteliales,. entonces a partir de ahí. la utiliDAD de esta
P	m:
M	información es a varios niveles. por un lado lo más evidente. que es. bueno estamos

M	comprobando que este virus tiene la maquinaria molecular PARA inducir las
M	enfermedades que se le/ de las cuales se le culpan, por lo tanto. está más imputado,
P	sí m:
M	es como un criminal. pero que también está armado digamos o sea bueno la
M	persona está imputada pero ahora se la encuentra con armas. o con las armas
P	claro
M	del delito. es más criminal. exActamente es el caso de este virus, e: VARIas imputa-
P	m:
M	ciones (riendo) de este estilo + o sea muchos de los grupos encontraron OTROS genes
M	que tienen que ver también con cáncer y: cosas por el estilo.

El científico desarrolla los avances de sus investigaciones sobre el virus construyendo un discurso que evoca el esquema de la crónica policial, con un marcado "in crescendo" en la acción: el virus aparece inicialmente como "involucrado" (línea 2), como "imputado de inducir ciertas enfermedades" (líneas 9-10) y, luego, según los progresos del trabajo, ya como un criminal que porta armas (líneas 12 a 15). La profundización de la metáfora, evidentemente, sirve al especialista para verbalizar e ilustrar de manera comprensible el accionar del virus y parece estar dirigida – en este tramo - más a la clarificación para el público lego que a la adquisición de conocimiento especializado en el proceso de investigación mismo. Podríamos describir su empleo como una estrategia de verbalización apropiada al contexto discursivo, que el especialista, quizás, construya con la mente puesta en el futuro texto que – sabe – escribirá la periodista.

Efectivamente, en el texto posterior escrito por la interlocutora para el gran público, ésta retoma la estrategia de conceptualización, propuesta inicialmente por el especialista, pero no se limita a su mera reaplicación, sino que avanza en su elaboración y su progresivo refinamiento. Se incluyen solo los pasajes relevantes:

“Cuando los virus desencadenan tumores”

I. Algunos virus no sólo desencadenan un tumor sino también pueden **ayudar** a que éste se desarrolle gracias a la producción de nuevos vasos sanguíneos. **Conocer a fondo las estrategias del virus** puede contribuir a desarrollar drogas más eficaces. (...)

II. En el Laboratorio de Oncogénesis Viral de la Universidad de Cornell, Mesri pudo encontrar **evidencias que implicaban a este virus como culpable.** lo aisló, lo caracterizó y comprobó que los genes de este virus eran capaces de producir cáncer en células sanas. **Pero Mesri sospechó que el virus estaba involucrado en otros “hechos delictivos”** y que tenía algo que ver con un proceso que es fundamental para el desarrollo de un cáncer, la producción de nuevos vasos sanguíneos o angiogénesis.

III. (...) El gen del virus era un oncogen, es decir, un gen que induce la formación de un tumor. Pero era necesario conocer cuál era su **“modus operandi”**. (...)

IV. “Estamos comprobando que este virus tiene la maquinaria para producir la enfermedad que se le imputa”, dice Mesri. “Si demostramos que el oncogen del virus es el que produce toda esta acción, podremos identificar un posible blanco terapéutico”, anticipa.

Como puede observarse, la periodista retoma y recrea los conceptos metafóricos centrales de la entrevista ("virus culpable", "involucrado") y los adapta al registro escrito, dejando de lado aquellos que tal vez serían inapropiados para este registro más formal (como “piratear”, “ser bueno”, etc.). La periodista retoma la metáfora del virus como imputado y criminal y la amplía y recrea con otros conceptos del dominio experiencial de la guerra (ya introducido por el especialista en la entrevista). La autora del texto divulgativo agrega conceptos como “el virus tiene estratagemas” (párrafo I) y “el virus tiene su modus operandi” (párrafo III), con lo cual suma a la animización del virus iniciada por el especialista la capacidad y los atributos intrínsecamente humanos del “planear”. De este modo la personificación del virus, construida por el especialista como un ser criminal dotado de armas, se amplía en la divulgación a un público más amplio: el virus, además, planifica y calcula sus acciones. De este modo, el recurso de la personificación alcanza un grado máximo en la divulgación, lo cual constituye un recurso muy persuasivo y, por lo tanto, efectivo para el nuevo escenario discursivo.

Este conjunto de textos permite observar cómo la metáfora puede constituirse en un elemento de continuidad en la cadena de la comunicación científica y, cómo, conservando en este caso sus funcionalidades comunicativas, puede adaptarse tanto en lo conceptual como en lo expresivo a los distintos contextos discursivos.

El caso que presento a continuación, proveniente del mismo corpus, es más complejo y ofrece perspectivas de reflexión distintas sobre el recurso. Aquí observamos el intenso trabajo de formulación del especialista, quien intenta progresivamente lograr una formulación que le satisfaga:

Ejemplo 2:

M	otro nivel más que no te conté. que sería. yo dije en el caso que ya sabemos que estamos
M	expresando el gen. es. lo que. inDU:ce la expresión del gen. que en ese sentido nuestro
P	m:
M	nuestro receptor nos puede dar. claves.. porque nuestro receptor vimos que al ponerlo nos
M	induce al sep la=la la expresión del receptor. entonces podemos interferir con la maquiNA:ria
M	que lleva a que el receptor se exprese. si lo totalmente bloqueamos el receptor no se va a saber
M	expresar o sea es todo como digamos.. (más lento) uno tiene un reloj. y podés frenar la

P	m:
M	aguja. podés frenar un rulemán podés. + digamos. lo que vos no querés es darle un
P	claro
M	martillazo porque el martillazo significa que es una cosa tan específica que vas a matar
P.	m:
M	varias otras maquinarias y no solamente un reloj, o digamos para hacerte otro paralelo .
P	claro
M	que más o menos que para. digamos para entender el tema es. yo puedo frenar un coche de
M	muchas formas. le puedo tirar con un tanque y tirar una bomba. que no quede nada . digamos y
M	muere la gente de adentro. pero yo simplemente puedo pinchar una goma y el coche no (?...) nada
M	la gente que está adentro. no le va a pasar nada. puedo agarrar y sacarle la tapa al distribuidor.
P	m: m:
M	porque coNOZco el cómo funciona coche. en este caso es exACTamente lo mismo. la cla:ve.
P	m:
M	lo que la gente digamos me dice para qué querés saber. algo tan sofisticado como eso. BUENO
M	como. yo quiero saber cómo funciona el reloj´ porque quiero saber cómo tengo que hacer.
M	para. la forma MÁS fácil y MÁS limpia de pararlo. en este caso saber. yo conozco TANTo de
P	claro
M	coches que. tengo. DIEZ formas de parar un coche sin matar la gente que está adentro,
P	sí=sí
M	en el caso de la célula endotelial la célula cancEROsa. yo quiero poder parar (lento y enfático)
M	SOLAMENTE a la célula endotelial que es angiogénica⁺. y no afectar todas las células
M	endoteliales de mi cuerpo. que menos mal que las tengo porque. sostienen toda mi
M	vasculatura..
P	claro.. e:: te quería hacer algunas preguntitas sobre:m. sobre kaposi.

En las líneas 5 y 6 el especialista comienza a explicar el camino y esencia de la investigación: se trata de “interferir en la maquinaria de expresión del receptor” a fin de lograr bloquear con precisión el mecanismo disparador del cáncer. Para explicar este asunto inicia en la línea 7 una serie de intentos de formulación buscando la metáfora apropiada: el trabajo de formulación se inicia en 7 con “o sea es todo como digamos...”, una expresión metadiscursiva que indica el carácter aproximado de la analogía que sigue: "uno tiene un reloj...": se puede frenar una aguja, un rulemán pero no es cuestión de destruirlo por completo con un martillazo (líneas 11-13) porque así se destruirían otras maquinarias². En la línea 13, busca otra metáfora que nuevamente introduce con un comentario metadiscursivo (“para hacerte otro paralelo/para entender el tema”) e introduce la analogía con un coche: puedo tirarle una bomba, puedo destruirlo por completo pero también – dado que conoce mucho de coches – puede buscar la forma de detenerlo sin causar daño a toda la máquina. En la línea 20 muestra su satisfacción con la metáfora del coche “en este caso es exactamente lo mismo” aunque inmediatamente en línea 23 retorna a la ilustración con el

² Para un examen más detallado de estas expresiones y comentarios metadiscursivos que rodean las formulaciones dirigidas al interlocutor lego (comparaciones, metáforas, léxico cotidiano) ver Kesselheim y Ciapuscio (en prensa).

reloj: “yo quiero saber cómo funciona el reloj porque quiero saber cómo tengo que hacer para encontrar la forma más fácil y limpia de pararlo”. La analogía con su problema de investigación se hace explícita en las líneas 28-31: en el caso de la célula cancerosa se trata de detener solamente la célula endotelial que es angiogénica y no afectar todas las células del cuerpo. Este esforzado trabajo de formulación del especialista que muestra un ir y venir entre dos metáforas unidas por su naturaleza ontológica “el organismo es una máquina (un reloj/un coche)” no parece explicarse por una dificultad de comprensión en su destinataria, que se limita a brindar señales de asentimiento, sino solo al deseo de precisión y claridad del especialista. Esto se confirma si observamos el texto escrito posterior de la periodista:

(...)

Las posibilidades para desbaratar el mecanismo de la angiogénesis son muchas. Pero para llegar a ellas se necesita todavía seguir indagando en todos los procesos involucrados. **Los investigadores quieren dar en un blanco muy preciso: las células de los vasos sanguíneos que alimentan al tumor. Si no, se corre el riesgo de destruir toda la vasculatura de la persona afectada.**

La periodista, en la nueva formulación para el gran público del suceso, ha abandonado las dos grandes ofertas metafóricas del especialista – el reloj, el coche - y las ha reducido a la expresión mínima y sintetizadora de ambas: el *blanco* preciso. La periodista reformula el largo y trabajoso fragmento del especialista en sintético párrafo que muestra un grado mayor de abstracción que su fuente: los investigadores quieren dar en un blanco muy preciso – las células angiogénicas – sin destruir toda la vasculatura. La estrategia de formulación elegida por la periodista demuestra una conceptualización acabada y certera del problema: el único elemento metafórico que permanece es “el blanco de ataque preciso”. Este ejemplo muestra, por un lado, como la periodista construye su propia conceptualización del suceso, y por el otro, cómo las metáforas también pueden reducirse o condensarse en textos más divulgativos.

Conclusiones

La muestra ejemplar de textos, que ilustra distintas etapas de la comunicación científica, ha revelado la presencia del instrumento metafórico en el discurso del especialista y su persistencia en la divulgación escrita de ciencia para el gran público, a cargo de periodistas especializados. De este modo, se ha aportado evidencia a las ideas iniciales de este trabajo en lo que respecta a la comunicación científica en general y, en

particular, a la importancia de las metáforas en ese gran ámbito discursivo. Los textos que crean y comunican ciencia pueden considerarse como una larga cadena con estaciones iniciales, intermedias y (solo presuntamente) finales. En ese amplio *continuum* las metáforas se revelan como un elemento constante, que debido a su potencial epistemológico y comunicativo son efectivas y eficientes en las distintas estaciones, caracterizadas por sus diferentes finalidades, destinatarios y contextos discursivos.

Los textos analizados han mostrado cómo el instrumento metafórico sirve al especialista para avanzar en sus investigaciones. En el texto 1, la conceptualización del virus como un ser animado, responsable de determinadas acciones, permite al especialista dilucidar los mecanismos de generación del carcinoma de Karposi; al orientar y dirigir el relato y explicación de sus trabajos a la interlocutora – y, probablemente, con la mirada puesta en el público lego, al que finalmente llegarán sus aportes, extrema la personificación con fines clarificadores. Su interlocutora, en el texto que compone para el gran público, avanza aún más en la personificación del virus y le atribuye la facultad humana del planear. En el texto 2, el especialista acuña analogías con objetos cotidianos (el reloj, el coche) a fin de explicar el cuidadoso procedimiento de investigación, que intenta curar sin dañar el organismo. La periodista, en su versión para el público general, condensa esas analogías mediante una metáfora de orden más general ("dar en el blanco preciso"); este ejemplo muestra así un movimiento retórico poco observado en el paso del texto más especializado al divulgativo.

En síntesis: en la comunicación de ciencia las metáforas se muestran como un elemento de conceptualización y formulación poderoso y flexible, que puede adaptarse al destinatario y al contexto discursivo específico. Las mismas metáforas de base pueden ocurrir en los diferentes hitos del *continuum*, con distintas funcionalidades: para realizar progresos en las investigaciones, para explicar los resultados y para acercar sucesos de relativa complejidad a audiencias amplias. De allí que el campo de la comunicación de ciencia sea un territorio sumamente fértil para ampliar nuestros conocimientos sobre el pensamiento metafórico, su naturaleza, forma y funcionalidad en interacciones auténticas.

Referencias

Antos, G. 1982. *Grundlagen einer Theorie des Formulierens*. Tübingen: Niemeyer.

- Black, M. 1962. *Models and Metaphors*. Ithaca, NY.: Cornell University Press.
- Brünner, G. 1999. "Medientypische Aspekte der Kommunikation in medizinischen Fernsehsendungen". *Sprachtheorie und sprachliches Handeln*. K. Bühlig y Y. Matras. Tübingen: Stauffenburg-Verlag, pps. 25-42.
- Brünner, G. y E. Gülich. 2002. "Verfahren der Veranschaulichung in der Experten-Laien-Kommunikation". *Sprechen über Krankheiten*. G. Brünner y E. Gülich (eds.) Bielefeld: Aisthesis Verlag, pps. 17-94.
- Ciapuscio, G. 1993. *Wissenschaft für den Laien: Untersuchungen zu populärwissenschaftlichen Nachrichten aus Argentinien*. Bonn: Romanistischer Verlag.
- Ciapuscio, G. E. 2001. "Procesos y recursos de producción textual en la divulgación de ciencia". *La historia de los lenguajes iberorrománicos de especialidad. La divulgación de ciencia*. J. Brumme (ed.). Frankfurt am Main/Madrid: Instituto Universitario de Lingüística Aplicada. Universitat Pompeu Fabra y Vervuert, Iberoamericana, pps. 17-42.
- Ciapuscio, G. 2003. "Formulation and reformulation procedures in verbal interaction between experts and (semi)laypersons". *Discourse Studies* (5, 2), pps. 207-233.
- Cloitre, M. y T. Shinn. 1986. *Enclavement et diffusion du savoir*. *Information sur les Sciences Sociales* 25, pps. 161-187.
- Fourez, G. 1994. *Alfabetización científica y tecnológica*. Buenos Aires: Ediciones Colihue.
- Fox Keller, E. 1996. "El lenguaje de la genética y su influencia en la investigación". *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura* 4 (La genética manipulable), pps. 53-63.
- Gülich, E. 2003. "Conversational Techniques used in transferring knowledge between medical experts and non-experts". *Discourse Studies* 5 (2), pps. 234-258.
- Haack, S. 1998. "Dry Truth y Real Knowledge": *Epistemologies of Metaphor and Metaphors of Epistemology. Manifesto of a Passionate Moderate*. S. Haack. Chicago/London: The University of Chicago Press, pps. 69-89.
- Kay, Lily. 1999. "In the Beginning Was the Word? The Genetic Code and the Book of Life". *The Science Studies Reader*, M. Biagioli (ed.), New York/London: Routledge, pps. 224-233.
- Kesselheim, W. y G. Ciapuscio. En prensa. "Identitätskonstitution in Experten-Laien-Kommunikation: Die Rolle der Textherstellungsverfahren", *Neue Romania*, K. Jungbluth, D. Kaiser y G. Ciapuscio (eds.), Berlin.

- Lakoff, G. y M. Johnson. 1991. *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid: Cátedra. (1a. edición en inglés de 1980).
- Lakoff, G. y M. Johnson. 1999. *Philosophy in the Flesh. The embodied mind and its challenge to western thought*. New York: Basic Books.
- Prelli, L. 1989. *A Rhetoric of Science. Inventing Scientific Discourse*. Columbia: University of South Carolina Press.
- Savory, T. 1967. *The language of science*. London: André Deutsch Limited.
- Weinrich, H. 1989. "Formen der Wissenschaftssprache". *Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Jahrbuch 1988*. Berlin/New York: Walter de Gruyter.
- Weinrich, H. 1995. "Wissenschaftssprache, Sprachkultur und die Einheit der Wissenschaften". *Linguistik der Wissenschaftssprache*. H. Kretzenbacher y H. Weinrich (eds.). Berlin: Walter de Gruyter, pps. 155-174.

Convenciones de la transcripción

bueno:	alargamiento de vocales o consonantes
catalán'	entonación ascendente
no gracias,	entonación descendente
muy BIEN	acentuación notoria (según la fuerza de la acentuación pueden escribirse con mayúsculas vocales o sílabas o palabras enteras)
sí=sí	unión estrecha entre dos palabras
me dijeron/	interrupción, corrección
&claro que no	encadenamiento rápido
<I>, <E>	inspiración, expiración audible
<despacio>	comentarios
<imitando a D>	
<enfático>	los comentarios valen desde la < y siguen hasta tanto son cerrados mediante el signo +.
.	pausa breve
..	pausa intermedia
...	pausa más extensa