

## LOS MODELOS PROPOSICIONALES Y EL PROBLEMA DE LA INTERFAZ\*

### MODELOS PROPOSICIONALES DE LAS FUNCIONES COGNITIVAS SUPERIORES: ¿QUE GANAMOS Y QUE PERDEMOS? \*\*

RICARDO A. MINERVINO, CARLOS MOLINARI MAROTTO  
Y D. ANÍBAL DUARTE

#### Introducción

La ciencia cognitiva es el estudio interdisciplinario de las funciones del conocimiento, e incluye a disciplinas como la psicología cognitiva, la filosofía, la inteligencia artificial, la lingüística y la neurociencia. Sus orígenes datan de mediados de los cincuenta, cuando investigadores de distintas áreas comenzaron a desarrollar teorías sobre diversos fenómenos cognitivos haciendo uso de representaciones y procedimientos computacionales complejos. Sus primeros pasos organizacionales pueden situarse a mediados de los setenta, con la fundación de la Sociedad de la Ciencia Cognitiva y la publicación de la revista *Cog-*

\* La preparación de este artículo ha sido facilitada por los subsidios de investigación IF03 y TP13 de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires.

\*\* Una primera versión de los trabajos aquí presentados fue expuesta en la mesa "*La Filosofía de la Mente y la Ciencia Cognitiva. Algunos problemas de la interfase*" en el Congreso Nacional de Filosofía llevado a cabo entre el 24 y 29 de noviembre de 1999. Han sido desarrollados como parte de las actividades del Proyecto Integrado UBACYT 01/IF03, "*Lenguaje, comprensión y cognición. Una interfaz entre Psicología Cognitiva y Filosofía de la mente*".

*nitive Science*. Algunos autores, en particular Pylyshyn y Fodor, se propusieron durante esta fase de consolidación del campo definir cuáles debían ser los metapostulados básicos de este programa de investigación, aunque ya otros, como Newell y Simon, habían hecho algún trabajo en esa dirección (para una reseña histórica, véase, por ejemplo, Gardner, 1985). La propuesta central consistía en asumir en un sentido fuerte el modelo de la computadora para teorizar sobre la mente humana, lo que implicaba tratar a ésta como un sistema de cómputo sobre representaciones simbólicas, más específicamente, sobre conocimiento representado en términos proposicionales. Contra las pretensiones fundacionales de estos autores, la práctica real de la ciencia cognitiva se alejó en muchos casos de la idea de que las representaciones proposicionales son las únicas admisibles en un modelo computacional de la mente, con lo cual el mismo concepto de ciencia cognitiva se fue ampliando de forma considerable (véase, por ejemplo, Thagard, 1996). En la ya clásica polémica sobre el carácter analógico o proposicional de las imágenes mentales, la idea de un formato único, proposicional, para las teorías sobre la cognición, cuestionada de forma directa. Los postulados del modelo clásico fueron luego puestos en tela de juicio desde el enfoque subsimbólico del conexionismo, así como por los teóricos de la cognición corporeizada. Sin embargo, las proposiciones siguen teniendo en la actualidad una fuerte presencia en gran parte de modelización de las funciones superiores del conocimiento, a pesar de que pocos hacen una defensa del constructo a la manera de Pylyshyn y Fodor, esto es, pocos sostienen que sea el único constructo representacional admisible en la ciencia cognitiva. Se tiende a considerar mayormente a las proposiciones como un constructo útil para la modelización cognitiva, a sabiendas de que la realidad representacional de la mente humana es compleja y variada. Se trata empero de un instrumento del que no parece nada sencillo prescindir.

En este trabajo nos proponemos abordar el problema de lo que se “gana” y se “pierde” con los modelos proposicionales de la cognición, repasando algunos de los argumentos que se han dado en diversas áreas en defensa de los mismos, y pre-

sentando también las críticas que han recibido estos modelos. Desarrollaremos en primer lugar la polémica clásica entre los defensores de un código proposicional único y los defensores de un código dual para la representación del conocimiento es decir, de quienes han defendido a la imagen mental como un constructo legítimo e irreducible dentro de la ciencia cognitiva. Presentaremos posteriormente dos ámbitos en los que se repite —aunque no con la virulencia del primer debate— la polémica entre modelos que trabajan sólo con el constructo de proposición y modelos que proponen constructos alternativos, de tipo analógico, para acompañar o suplantar a las proposiciones.

El primer ámbito a examinar es el de la comprensión de textos, dentro del cual autores como Kintsch defienden modelos puramente proposicionales, en los que el carácter imaginístico de ciertas representaciones textuales —los llamados *modelos de situación*—, aunque reconocido, sigue estando ausente en la modelización de la comprensión de textos; otros autores, entre ellos Johnson-Laird y Glenberg, parecen orientarse en cambio hacia una defensa de la idea de que la modelización de estos modelos de situación debe preservar en algún sentido su carácter analógico.

El segundo ámbito a revisar es el del pensamiento por analogía. Los dos modelos dominantes en este campo en las dos últimas décadas, el modelo de Gentner y el de Holyoak y Thagard, son de carácter proposicional. Algunos defensores de la cognición corporeizada, como Lakoff y Johnson, han considerado que estos modelos serían inadecuados en la medida en que son incapaces de reflejar el fundamento imaginístico y experiencial de la comprensión metafórica.

No haremos referencia (excede en mucho nuestras posibilidades) a los problemas filosóficos que laten detrás de esta recurrente controversia entre los defensores de un código proposicional y los defensores de códigos analógicos alternativos; sólo intentaremos presentar algunas de las dimensiones centrales en que puede ser analizada la controversia, con la esperanza de que los filósofos nos provean de algunas herramientas que nos

permitan avanzar en el difícil terreno de las representaciones mentales. Esperamos asimismo ilustrar la forma en que la ciencia cognitiva, a través de simulaciones y experimentos, discute el problema de cómo se representa la mente humana sus conocimientos del mundo, con la expectativa en este caso de que aquellos filósofos con tendencias naturalistas puedan ver bajo otra luz sus discusiones filosóficas sobre el problema de las representaciones mentales.

### **La polémica clásica entre los defensores de un código proposicional único y los defensores del carácter no reducible de las imágenes mentales**

El debate acerca de la aceptabilidad del concepto de imagen mental como constructo explicativo dentro de la psicología quedó abierto fundamentalmente a partir de un trabajo de Pylyshyn de 1973 y de la respuesta que recibió de parte de Kosslyn y Pomerantz en un trabajo de 1977. Pylyshyn, el exponente más representativo de los defensores de un formato único en la representación del conocimiento (véase también, por ejemplo, Anderson y Bower, 1973; Rumelhart, Lindsay y Norman, 1972), sostuvo en aquel trabajo que el concepto de imagen mental es inadmisibles en la construcción de una teoría psicológica adecuada, y que todas las representaciones mentales comparten, a pesar de las formas *aparentes* con que se nos dan a la conciencia, un único formato, de naturaleza descriptiva, abstracta e inconsciente: el formato proposicional. Con el término "formato" se hace referencia a la estructura de un código, tal como ésta queda definida por la naturaleza de sus elementos (por ejemplo, discretos o continuos) y la de las relaciones que estos elementos mantienen entre sí. Kosslyn y Pomerantz, junto a otros defensores de un código dual para las representaciones mentales (por ejemplo, Cooper y Shepard, 1973; Finke, 1980; Paivio, 1977; Shepard, 1978), sostuvieron en cambio en su trabajo que la noción de imagen mental se puede incluir de forma aceptable en una teoría psi-



cológica y que las imágenes mentales no pueden ser reducidas a un formato proposicional<sup>1</sup>. Una parte del debate consistió principalmente en argumentaciones teóricas, mientras que la otra se ha referido en cambio a interpretaciones alternativas de un conjunto de investigaciones empíricas sobre imágenes. Sólo describiremos algunos ejes centrales de la polémica, para analizar más adelante en qué medida algunos de los problemas en discusión se han vuelto a presentar en la historia más reciente de la ciencia cognitiva. Comenzaremos exponiendo la parte teórica de la discusión, con la presentación de los principales argumentos de Pylyshyn y las réplicas formuladas por Kosslyn y Pomerantz a cada uno de ellos.

Fíjese por favor en la escena, correspondiente a un partido de fútbol, que se presenta en la Figura 1. Procure recordar lo más que pueda de ella, deje luego de mirarla, haga otra cosa durante unos minutos, e intente responder a las siguientes preguntas: (1) ¿Se hallaba el delantero de la derecha en la misma línea que el último defensor?; (2) Imagine y siga un pase del jugador que lleva la pelota al jugador que está a su izquierda; imagine luego un pase del jugador que lleva la pelota al jugador que se halla en el extremo derecho de la cancha, ¿en qué caso le parece que tardó más en llegar la pelota?; (3) ¿Proyectan sombras los jugadores, las hacían todos en la misma dirección?

Frente a la ausencia de la figura real, usted habrá seguramente utilizado una estrategia muy natural para responder a estas preguntas, consistente en recuperar de su memoria una especie de réplica de la figura percibida, esto es, una imagen visual de ella. La experiencia subjetiva que tenemos en estos casos es la de estar “proyectando”, sobre una especie de “pantalla mental”, algo similar a una “fotografía” o a un “cuadro” de la figura original, para luego explorarla, acceder a ciertos detalles de sus componentes y seguir los cambios

<sup>1</sup> Si bien es cierto que experimentamos imágenes mentales en variadas modalidades sensoriales, este debate se ha centrado en las imágenes visuales, por lo que en este apartado haremos referencia exclusivamente a ellas.

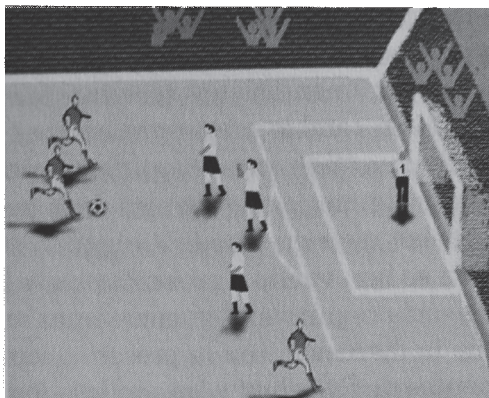


Figura 1. Escena correspondiente a un partido de fútbol.

que producimos sobre estos componentes. Nos sentimos como observadores que “vemos”, con nuestros “ojos de la mente”, unas reproducciones más o menos fieles de los patrones visuales originales. Dada esta similitud entre nuestra experiencia fenomenológica de ver y la de imaginar, no es de extrañar que para referirnos a las estructuras y procesos de nuestra imaginación hagamos uso de una metáfora muy arraigada en nuestra cultura, la *metáfora pictórica* figurativa (Pylyshyn, 1973): “imaginar es como ver”.

Lo primero que debe aclararse con respecto a la posición de Pylyshyn es que no pone en tela de juicio el hecho de que experimentemos de este modo los fenómenos de tener y explorar imágenes. Por el contrario, es consciente de cuán omnipresentes y persuasivas son estas experiencias subjetivas, así como de cuán adecuada nos resulta la metáfora pictórica que empleamos para describirlas pero se propone prevenir a los psicólogos contra la atracción natural que pueden ejercer ciertas teorías defensoras de las imágenes mentales, en tanto apelan precisamente a esas experiencias y a esa metáfora. El hecho de que ciertas representaciones y procesos parezcan tener ciertas características en el plano fenoménico, argumenta Pylyshyn, no garantiza que sea esa su realidad en el plano cognitivo. Podría ser muy bien que las representaciones y procesos imaginísticos que se nos dan a la “mirada de la

conciencia” fueran meros acompañantes epifenoménicos, carentes de toda relevancia causal y por lo tanto explicativa, de unos procesos inconscientes que operan, en un plano cognitivo, sobre representaciones descriptivas y abstractas de conocimiento a las que no tenemos acceso introspectivo. De ser así, el lenguaje metafórico con el que describimos lo que nos ocurre en el plano fenoménico sería seguramente inapropiado para la formulación de teorías psicológicas adecuadas para describir lo que acontece en el plano cognitivo.

Kosslyn y Pomerantz acuerdan con Pylyshyn en que la información que obtenemos por vía introspectiva sobre el plano fenoménico no es suficiente para determinar qué es lo que ocurre en el plano cognitivo, por lo que el modo en que experimentamos las imágenes no puede constituir el basamento para defender la idea de un formato imaginístico para ciertas representaciones mentales. Sin embargo, argumentan estos autores, los informes introspectivos pueden ser una fuente adicional de confirmación. Si dos teorías son capaces de explicar las mismas conductas y una de ellas explica además lo que testimonian ciertos informes introspectivos, debería preferirse esta última frente a su alternativa. Pero vayamos a una cuestión más importante de la argumentación de Pylyshyn, la referida a ciertos aspectos inaceptables que supondría la metáfora pictórica con la que solemos describir nuestras experiencias fenomenológicas con imágenes.

El concepto de “fotografías” o “cuadros” de la realidad que recuperamos de nuestra memoria supone básicamente que lo que recordamos son patrones *no interpretados* de información sensorial. Esta idea es inaceptable, en primer lugar, según argumenta Pylyshyn, por razones de economía cognitiva:

1. Almacenar este tipo de información implicaría una enorme carga para nuestro sistema de memoria, al que tendemos a considerar con capacidades limitadas, ya que, como es obvio, no existen límites para la variedad de configuraciones sensoriales posibles que nos ofrece todo el tiempo la realidad.

2. La recuperación de información de este tipo obligaría a un recorrido "perceptivo" exhaustivo de todas las imágenes guardadas, algo prohibitivo en términos de tiempo de procesamiento real.

Las respuestas de Kosslyn y Pomerantz a estas dos razones de economía cognitiva son las siguientes: en relación al primer punto, no conocemos cuál es la capacidad de nuestro sistema de memoria y no contamos con formas de medir la información que contiene una imagen; en relación al segundo, no hay razones de peso contra la posibilidad de una búsqueda exhaustiva como la que imagina Pylyshyn, cuya duración no tiene por qué ser prohibitiva.

Estos autores señalan por otra parte que el formato abstracto al que se refiere Pylyshyn no está libre de algunos de los problemas de economía cognitiva que se le imputan al formato imaginístico. Por ejemplo, la información provista por una imagen puede ocupar mucho más espacio en la memoria cuando es recodificada proposicionalmente que el que podría ocupar la imagen como tal. Podría a su vez ser mucho menos económico generar grandes cantidades de proposiciones en el momento de la codificación de una imagen, que almacenar un número más pequeño de unidades imaginísticas que pudieran ser utilizadas más tarde para hacer inferencias. Además, en algunas tareas (por ejemplo determinar en un mapa mental si tres ciudades se encuentran en una misma línea) parecería ser mucho más sencillo trabajar sobre un formato de imágenes que sobre un formato abstracto como el que propone Pylyshyn.

Otro argumento dado por Pylyshyn en contra de las imágenes mentales es el argumento de la *interlingua*: las personas pueden tanto describir imágenes con palabras como crear imágenes para representar un material verbal, lo que supone necesariamente la existencia de una *lengua intermediaria* más abstracta, inaccesible a la experiencia subjetiva, que permite traducir de un código a otro. Un sistema que trabajase únicamente con este código sería mucho más económico que



uno que trabajase con tres, esto es, con este código de traducción más los códigos de palabras e imágenes. El modo de razonar de Pylyshyn, responden Kosslyn y Pomerantz, nos lleva a un callejón sin salida, ya que si la suposición de dos códigos A y B obliga a la postulación de un tercer código C que permita traducir de uno a otro, también haría falta, según la lógica del razonamiento, un código que permita traducir de A a C y de B a C, y así *ad infinitum*.

Los argumentos de economía cognitiva formulados por Pylyshyn intentan hacernos ver cuán improbable parece que un sistema cognitivo pueda operar con patrones de tipo visual no interpretados que se recuperan de la memoria, tal como lo supone la metáfora pictórica que empleamos en la vida cotidiana. Lo que argumenta además es que, en contra de esa idea, todo parece indicar en los hechos que la información relativa a imágenes que recuperamos de la memoria está ya interpretada en gran medida.

Las películas de intriga suelen presentarnos a memoriosos detectives que, en su trabajo por dar con alguna pista remota que les lleve a descubrir quién ha sido el asesino, recuperan de su memoria el escenario del crimen o alguna otra situación de parecida relevancia (a los espectadores se nos vuelve a mostrar la escena que el detective recuerda). Ya con la escena en mente, el detective se aboca a recorrerla de forma exhaustiva y logra ver algún manojito de llaves sobre un escritorio o alguna mancha en una alfombra que no fueron advertidos frente a la situación real. Estos elementos suelen aportar el dato clave que le permite resolver el misterio. Pylyshyn argumenta que la propuesta de imágenes mentales concebidas como fotografías o cuadros archivados en nuestra mente, que somos capaces de recuperar e inspeccionar a voluntad y con las mismas posibilidades de examen que tendríamos frente a la situación real es inaceptable (1973), en una teoría psicológica plausible:

Una implicación engañosa involucrada en el uso del vocabulario de las imágenes es que lo que recuperamos de la memoria cuando imaginamos, como lo que recibimos de nuestros

sistemas sensoriales, es una especie de patrón o señal indiferenciada (o al menos no totalmente interpretada), la mayor parte de la cual (aunque quizá no toda) se puede obtener simultáneamente. Este patrón se explora luego *perceptivamente* para obtener la información significativa en relación con la presencia de objetos, atributos, relaciones, etc. Esta idea de la 'recuperación de la imagen antes de la percepción' es muy poderosa en sentido fenoménico y está implícita en el sentido habitual de la palabra "imagen". Está también presente en todos los ejemplos ilustrativos utilizados por los psicólogos para convencer a sus colegas de la realidad de las imágenes. (pp. 8-9).

Parece claro, argumenta este autor, que las imágenes mentales que recuperamos de nuestra memoria no se encuentran como un patrón sensorial en bruto, esto es, no se recuperan de la memoria como totalidades sin interpretación previa. Esto determina, por una parte, que las imágenes no necesiten de un procesamiento perceptivo básico (por ejemplo, delimitaciones figura-fondo) y, por otra, que no sean susceptibles de ser repercebidas e interpretadas por procesos semejantes a los que aplicamos para percibir una escena real. Las imágenes, sostiene, están preorganizadas en objetos y propiedades de objetos, y la recuperación y el olvido de sus elementos, están guiados por el significado que les hemos asignado a ellas y a las partes que las componen. Unas llaves sobre un escritorio o una mancha en una alfombra que no hayan sido categorizadas como tales en nuestra percepción de una situación, difícilmente puedan ser repercebidas e identificadas a partir de la recuperación de dicha situación desde la memoria. A diferencia de lo que ocurre con nuestras percepciones del medio, tampoco tenemos experiencias de no poder interpretar, en las imágenes, elementos que nos resultan ambiguos por tener baja resolución (respecto de la Figura 1, podríamos recordar si había o no público en las tribunas, sin recordar su localización exacta, algo que no nos ocurriría si recuperásemos una réplica de baja resolución de la figura original).

Así como sólo podemos recuperar información acerca de las imágenes si las hemos interpretado previamente, nuestros olvidos no se refieren a partes arbitrariamente recortadas de ellas como, por caso, un sector cualquiera de la tribuna incluida en la Figura 1 (en las imágenes no se pierde información de la manera en que se ha perdido información en una fotografía rota). Por otra parte, los recuerdos y olvidos pueden referirse a información de carácter abstracto, así como a relaciones, esto es, a información que no puede pensarse que se halle *en* las imágenes archivadas. En relación a la Figura 1, podríamos intentar recordar, por ejemplo, si la actitud del equipo atacante era o no ofensiva.

Estos y otros fenómenos parecen indicar, según Pylyshyn, que la representación de una escena contiene aspectos ya diferenciados e interpretados. La representación de una imagen guardada en la memoria no debe identificarse en consecuencia con el *input* de una tarea de tipo perceptiva, sino más bien con el *output* de dicha tarea, pues parece contener ya, de alguna forma explícita, los productos cognitivos propios de esta actividad. Podría argumentarse, analiza Pylyshyn, que las imágenes que conservamos en nuestra memoria están acompañadas por un conjunto de etiquetas que describen las interpretaciones asociadas a sus componentes. En tal caso, sostiene este autor, el almacenamiento de imágenes resultaría redundante, siendo más económico almacenar sólo las interpretaciones y prescindir de las imágenes.

Como en el caso del argumento de la *interlingua*, lo que vuelve a parecer necesario —y suficiente, según la argumentación de Pylyshyn— es algún formato de tipo descriptivo, explícito y abstracto, que permita representar los productos ya estructurados de los procesos de interpretación perceptiva. Si consideramos cuáles son las características que se han asignado tradicionalmente al concepto de proposición dentro de la psicología (véanse, por ejemplo, Anderson, 1978; Johnson-Laird, 1987), podremos apreciar las razones por las que Pylyshyn postula que el formato proposicional podría ser aquel con el que nuestro sistema cognitivo representa su conocimiento sobre el

mundo, y por qué no podría serlo en cambio el formato imagi-nístico.

Las proposiciones son unidades de conocimiento de carácter analítico y predicativo. Como unidades analíticas suponen una distinción neta entre predicados y argumentos, siendo capaces de representar entidades, propiedades de entidades y relaciones entre entidades. Los elementos representados pueden ser particulares o generales y de carácter abstracto o concreto. Cuando se hace referencia al carácter predicativo de las proposiciones, se quiere indicar con ello que éstas afirman algo acerca de algo, lo que hace a su vez que se trate de unidades de conocimiento con valores de verdad. Este carácter analítico y predicativo de las proposiciones se halla vinculado por una parte con el hecho de que sean, ya en un sentido más psicológico, unidades de conocimiento resultantes de procesos de interpretación de la realidad. Se relaciona por otra parte con el hecho de que sean unidades de carácter abstracto, esto es, unidades de carácter amodal, no identificables con percepciones (sino precisamente con los resultados de la interpretación de percepciones), que tienen su asiento en medios representacionales de modalidades sensoriales determinadas (visual, auditiva, etc.). El carácter abstracto supone además que tampoco son identificables con oraciones particulares (lo que permite dar cuenta, entre otras cosas, del concepto de invariación subyacente a la paráfrasis; véase, por ejemplo, Norman y Rumelhart, 1975; Schank, 1972). Su carácter amodal explica a su vez que a los símbolos que componen las proposiciones se les asignen significados de forma arbitraria y que las mismas no mantengan por lo tanto una relación de tipo analógico con el mundo representado. Por último, señalemos que las proposiciones tienen reglas de formación bien definidas y que no son ambiguas, como pueden serlo en cambio, por ejemplo, las afirmaciones del lenguaje natural.

El carácter analítico, predicativo y abstracto de las proposiciones, así como su poder y flexibilidad para representar de forma no ambigua todo tipo de conocimientos, hace que las



mismas puedan ser postuladas, por autores como Pylyshyn, como las unidades básicas de las descripciones estructuradas que resultan de nuestra interpretación de oraciones y percepciones, esto es, como las unidades elementales de las afirmaciones, con valores de verdad, que contienen lo que sabemos acerca del mundo. Sobre estos *outputs* de nuestras interpretaciones del mundo —y no sobre sus variados *inputs*— operaría nuestro sistema cognitivo de código único.

En contraposición a las proposiciones, las imágenes (véase, por ejemplo, Johnson-Laird, 1987) no son analíticas ni predicativas, y mantienen una relación de isomorfismo, no arbitraria, con la realidad representada, ya que sus entidades, en tanto unidades analógicas de representación, preservan inherentemente (de modo *intrínseco*, podríamos decir, siguiendo a Palmer, 1978), determinada información estructural sobre las entidades representadas, como la relativa al tamaño de los objetos y a las distancias que mantienen entre sí. Al no implicar predicación alguna (al no afirmar nada) no tienen valores de verdad, ni pueden constituirse en auténticas unidades de procesos de inferencia. Por estar ligadas a modalidades sensoriales específicas, no pueden representar entidades generales ni hechos abstractos. Carecen asimismo de reglas de formación bien definidas y de símbolos con los que representar de forma explícita relaciones entre entidades. Finalmente, a diferencia de las proposiciones, las imágenes pueden ser ambiguas. Por todas estas características, Pylyshyn considera que los productos resultantes de nuestra interpretación del mundo tienen que estar representados en nuestra memoria en un formato proposicional y no en uno imaginístico.

La argumentación de Pylyshyn presentada hasta aquí ataca una idea que sostendrían los defensores de las imágenes, a saber, que en nuestra memoria de largo plazo tenemos algo así como fotografías o cuadros de la realidad. La respuesta de Kosslyn y Pomerantz a esta serie de argumentos (como también la de Paivio, 1977), de ser justificada, parece quitarle toda autenticidad al debate: los argumentos de Pylyshyn están dirigidos, según ellos, contra un “muñeco de paja”, ya que

ningún defensor de las imágenes mentales las equipara a fotografías o cuadros en la cabeza, esto es, nadie las considera como reactivaciones de patrones sensoriales sin interpretar, por lo que la cuestión crítica a discutir pasaba a ser si los argumentos de Pylyshyn eran aplicables también a conceptualizaciones alternativas de las imágenes. Los procesos perceptivos implican efectivamente, como bien sostiene Pylyshyn, una integración y reducción de la información, y su estructuración en unidades que corresponden a objetos y propiedades de objetos. Son estas unidades resultantes de los procesos perceptivos las que estarían en juego durante la recuperación y el análisis de imágenes, y las que suscitarían, debido a que comparten el formato de los perceptos originales —y a que pueden aplicárseles, por lo tanto, procesos *parcialmente* análogos a los perceptivos—, experiencias similares a las perceptivas. En este sentido, cabe considerar la distinción que traza Shepard (1978) entre isomorfismo de primer orden e isomorfismo de segundo orden. El primero implica la existencia de una correspondencia puntual entre lo que ocurre en el mundo y los significantes que lo representan en nuestra mente, de forma que todas las propiedades del mundo real son retenidas en su representación de ese mundo. Esto significa, por ejemplo, que la representación de un objeto de un color debería ser ella misma de ese color. La metáfora pictórica parece sugerir una relación isomórfica de este tipo, algo que, en opinión de Shepard, ningún partidario de las imágenes intentaría defender. Shepard considera que la relación entre una imagen y el mundo de referencia supondría un isomorfismo más abstracto, de segundo orden, en el que las relaciones funcionales entre las partes de las imágenes reflejan, sólo en algún grado, las que existen entre las partes del mundo imaginado, sin que esto suponga que las imágenes sean de tipo fotográfico.

Si tratamos a las imágenes como si estuvieran compuestas de fragmentos perceptivos interpretados, relativamente grandes, habría a su vez que reconsiderar entonces, sostienen Kosslyn y Pomerantz (1977), los argumentos de economía cognitiva esgrimidos por Pylyshyn en contra de la carga que pue-

den suponer las imágenes mentales para la memoria. Y si aceptamos que junto a las imágenes puede haber información descriptiva asociada, el problema económico de su búsqueda también podría resolverse.

Por encima de todos los aspectos de la metáfora pictórica que Pylyshyn considera inaceptables, este autor inculpa a quienes hacen uso de ella, de persistir en un estilo falaz de formulación de teorías psicológicas, estilo que el modelo de la computadora habría permitido superar. Si el ojo de la mente percibe y analiza las imágenes que se proyectan en una especie de pantalla mental, en la mente de ese ojo de la mente deberemos suponer un segundo ojo que sea capaz de percibir y analizar esas imágenes, y así en una regresión infinita. Se trata del conocido problema del homúnculo (un hombrecillo que evalúa información y actúa en consecuencia). Una teoría alberga un homúnculo cuando en la explicación de un proceso psicológico se apela al mismo proceso que ha de explicarse (un caso particular de la falacia conocida como *petitio principii*: utilizar lo que había que demostrar). Todo el vocabulario empleado por los teóricos de las imágenes refleja en este sentido, según Pylyshyn, una resistencia a abandonar una intuición de sentido común, originada sin duda en nuestra experiencia fenomenológica de “percibir” imágenes, la que parece implicar la diferenciación entre una imagen proyectada y un observador que la analiza. El problema consiste, según este autor, en que si alguna vez una teoría representacional sin homúnculos podía parecer imposible, el modelo computacional de la mente hace posible la solución del viejo problema. La metáfora de la computadora nos permite dar explicaciones mecánicas de las funciones cognitivas, tratándolas como funciones de cómputos sobre representaciones, esto es, explicaciones sin ninguna clase de conceptos pseudoexplicativos o de “fantasmas en la máquina”, según la expresión de Ryle (1949). Para ello, debemos aceptar, empero, que las únicas representaciones con que trabaja la mente son discretas, analíticas, predicativas, abstractas e inconscientes, es decir, proposiciones. Un metapostulado central de la ciencia cognitiva clásica

es, como sabemos, que el sistema cognitivo puede ser caracterizado como un dispositivo de computación que realiza sus funciones de acuerdo a procedimientos efectivos que especifican conjuntos ordenados de procesos discretos, individualizables, deterministas y finitos. Como analiza muy bien Rivière (1986), este supuesto lleva inevitablemente a la postulación de representaciones cuyas características les permitan constituirse en las entradas y las salidas de esos procedimientos, esto es, unidades de conocimiento también discretas y analíticas, como las proposiciones. Dicho de otro modo, el *desideratum* explicativo de la ciencia cognitiva de dar cuenta de las funciones del conocimiento en términos de algoritmos, debe dejar de lado por definición la suposición de que el sistema cognitivo trabaja con representaciones analógicas, las que — por ser continuas, ambiguas y no predicativas— son intratables por nuestras computadoras digitales. De hecho, para ser tratadas computacionalmente, las imágenes deben ser recodificadas en un formato analítico.

Dos cuestiones fundamentales vinculadas con esta obligada recodificación recorrerán así todo el debate analógico-proposicional, sobre todo a partir de que la investigación sobre imágenes se situó, con Kosslyn y cols., en el ámbito de la memoria de trabajo antes que en el de la memoria de largo plazo. La primera cuestión se refiere a si se deben o no reconocer en las imágenes mentales propiedades *emergentes*, no despreciables a la hora de dar cuenta de ciertos procesos psicológicos, más allá de esa inevitable recodificación analítica que supone su tratamiento computacional. La segunda cuestión se refiere a si, reconocidas estas propiedades emergentes, la conversión conlleva o no la negación del carácter continuo de las imágenes mentales y la de un medio que les es propio (para una profunda discusión de este problema, véase Rivière, 1986). Toda esta discusión parece vincularse a su vez con el persistente problema de definir los límites entre *simulación* y *reproducción*, límites que en psicología adquieren un carácter borroso especial (véase, p. ej., Hofstadter, 1985; Searle, 1980, 1997).



Los problemas que los proposicionalistas intentan resolver con su modelo computacional de la mente y la tesis asociada del código único son tan importantes y acuciantes para la psicología (p. ej., el problema del homúnculo y el problema mente-cuerpo), que es difícil ponderar si el costo a pagar es o no demasiado alto. Se trata ni más ni menos que de aceptar la irrelevancia funcional, en un plano cognitivo, de las imágenes mentales, para asumir entonces que todas las funciones cognitivas operan sobre un formato amodal que nada conserva de los formatos representacionales propios de nuestros “periféricos”.

Entre otros, el problema que quedará ahora abierto es el de cómo religar nuestras funciones cognitivas “centrales”, de código único, a los referentes modales con los que estuvieron inicialmente vinculadas (p. ej., sensoriales) y, en último término, al mundo exterior en el que vivimos. El riesgo de una concepción computacional proposicional puede consistir entonces en la posible caída en un solipsismo epistemológico, ya que si el significado de nuestros conceptos queda definido por su relación con otros conceptos en un círculo cerrado de referencias, que trabaja sobre un formato amodal y sin remisiones a terminales de carácter sensorial, el sujeto queda reducido a un sistema de operaciones abstractas de referencias circulares, vacío, podría considerarse, de todo significado psicológico (Rivière, 1986). En un sujeto cognitivo de este tipo no jugarían ningún papel entonces los medios específicos de procesamiento sobre los que desarrollamos algunas de nuestras operaciones mentales (p. ej., el medio verbal, visual, etc.; véase, p. ej., Shanon, 1998).

Debido a que gran parte de las operaciones que tienen lugar en estos medios concretos son de carácter consciente, la tesis de la ciencia cognitiva clásica, supone directamente la negación de la relevancia funcional de la conciencia en la cognición, según consideran algunos autores. Pareciera en principio extraño que un aspecto de nuestra mente que resulta tan saliente desde una perspectiva subjetiva carezca por completo de relevancia en los procesos del conocimiento (Ri-

vière, 1986; Shanon, 1998).

La respuesta de Kosslyn y Pomerantz a la crítica de Pylyshyn con respecto a que la admisión de imágenes mentales lleva por necesidad a teorías psicológicas homunculares de las funciones cognitivas, puede sintetizarse brevemente: las teorías que aceptan el constructo de imagen mental corren el riesgo de introducir “fantasmas en la máquina” en la misma medida que las teorías que acepten otros constructos representacionales, como, por ejemplo, el de proposición. El trabajo para evitar pseudoexplicaciones como las denunciadas por Pylyshyn consiste en especificar todos y cada uno de los *mecanismos* de procesamiento de la información involucrados en las funciones de conocimiento que se estén explicando. Aunque la metáfora figurativa, con el desdoblamiento que conlleva del procesador en una “imagen proyectada en una pantalla mental” y un “ojo de la mente” que la observa, pueda hacer parecer que el riesgo es mayor en el caso de las imágenes mentales, el riesgo se corre por igual en una teoría puramente proposicional, en la medida que la información proposicional también debe ser interpretada, en esta oportunidad por un “lóbulo frontal de la mente”, que nos puede conducir a una regresión infinita de “lóbulos frontales de la mente”. El desafío para los defensores de las imágenes mentales se convertía entonces en dar cuenta de las mismas dentro de un modelo de procesamiento de la información tan mecánico como los modelos proposicionales conocidos. Los tiempos habían cambiado, y lo que la comunidad psicológica exigía era ya no una definición operacional del concepto de imagen mental sino una definición algorítmica (Rivière, 1986). La respuesta de Kosslyn y cols. (véase Kosslyn, 1983; Kosslyn et al., 1979) respecto a este desafío no se hizo esperar: estos autores propusieron efectivamente el primer modelo algorítmico sobre procesamiento de imágenes visuales, que permitía explicar la mayor parte de la evidencia empírica acumulada sobre las mismas (por razones de espacio, no podemos exponerlo aquí). En su análisis de este modelo, Rivière (1986) subraya sus méritos en lo que se refiere a dar

cuenta de las propiedades emergentes del medio imaginístico de representación. Considera no obstante que su carácter proposicional deja abierto el problema de cómo interpretar nuestra insuperable incapacidad teórica para modelar formatos analógicos de representación.

Pasaremos ahora al análisis de la segunda parte del debate, más centrada, como hemos dicho, en interpretaciones de datos experimentales que en argumentos de tipo teórico como los hasta aquí revisados.

Las objeciones de los teóricos proposicionalistas contra el constructo de imagen mental propiciaron un gran número de experimentos, en la mayoría de los cuales se ha hecho uso de métodos cronométricos. En este artículo describiremos brevemente algunos muy conocidos, cuyo objetivo consistió en determinar si efectivamente las imágenes mentales tienen o no una naturaleza analógica. El procedimiento general utilizado en este tipo de experimentos es el siguiente: al sujeto se le pide que realice algún tipo de operación sobre una imagen (p. ej., rotarla, desplazarse a través de ella). El experimentador varía la magnitud de la operación demandada (p. ej., el ángulo de la rotación o la distancia a recorrer en la imagen) y mide qué efecto tiene esta manipulación sobre el tiempo que tarda el sujeto en dar la respuesta pedida (tiempo de reacción: TR), lo que en algunos casos permitiría determinar cuáles son las características de las imágenes. En efecto, si las imágenes preservan de alguna forma intrínseca aspectos como la localización de los objetos, sus tamaños y las distancias que mantienen entre sí, esto debería verse reflejado en relaciones sistemáticas entre las manipulaciones de nuestras variables independientes (variaciones de magnitud de las operaciones a realizar) y la variable dependiente (TR). Vayamos a un conjunto de estudios hoy ya clásicos, los estudios de Shepard y Metzler (1971), Cooper y Shepard (1973), Metzler y Shepard (1974), Cooper (1975), Cooper y Shepard (1978), etc., sobre "rotación mental" (para una revisión de estos trabajos, véase Finke y Shepard, 1986). Los resultados que se obtienen en estos experimentos son coincidentes: cuando se

pide a los sujetos que comparen figuras, y esta comparación, según se supone, puede exigir que éstas sean “rotadas mentalmente”, el TR aparece directamente relacionado con el ángulo de rotación. Por ejemplo, para poder decidir si las versiones de la letra “R” (de la 2 a la 6) que aparecen en la Figura 2 son una imagen normal o una imagen especular de la primera “R” (p. ej., la tercera y cuarta “Rs” son, respectivamente, una imagen normal y una imagen especular de la primera) puede que sea necesario tener que rotarlas mentalmente hasta que alcancen la misma posición que la primera, haciéndola pasar así a través de todas las posiciones intermedias que incluye la trayectoria. La hipótesis de los investigadores fue que cuanto más debía ser rotada la letra, mayor sería el TR de los sujetos, algo que los datos confirmaron. Si las letras se encuentran relativamente cerca de la posición normal (R1), como las “Rs” 5 y 6, los sujetos requieren menos tiempo para determinar si son imágenes normales o invertidas, que el requerido cuando las “Rs” se hallan relativamente lejos de la posición normal, como en el caso de las “Rs” 3 y 4.



Figura 2. Rotación mental. La cantidad de tiempo requerida para determinar si una letra es una imagen normal o especular (con respecto a R 1) es directamente proporcional a cuánto necesita ser rotada para dar una respuesta.

El problema con estos resultados, admite el mismo Kosslyn (1983), es que no son concluyentes en lo que respecta a la naturaleza de las representaciones en juego: la rotación mental puede que sea tanto el resultado de ir cambiando una representación figurativa (p. ej., rotando un patrón de puntos en una matriz funcional), como el resultado de cambios en las descripciones proposicionales de las posiciones su-



cesivas por las que pasa la letra que se está rotando (véase, Anderson, 1978). Kosslyn y Pomerantz (1977) argumentaron no obstante que la explicación proposicional parece resultar mucho menos natural que la imaginística, y tiene todo el aspecto de un añadido *a posteriori* antes que el de una interpretación derivada de premisas fundamentales de un sistema teórico, como lo es en cambio la interpretación imaginística.

Kosslyn et al. juzgaron sin embargo que se hacía necesario disponer de una situación en la que las propiedades privativas de las representaciones figurativas (por contraposición a las proposicionales) se dejaran apreciar de forma menos discutible (véase Kosslyn, 1983). Los primeros experimentos de Kosslyn et al. sobre exploración o desplazamiento (*scanning*) mental (p. ej., Finke y Pinker, 1982; Jolicoeur y Kosslyn, 1985; Kosslyn, Ball y Reiser, 1978; Pinker, 1980) tuvieron este objetivo. El procedimiento básico empleado fue el siguiente: se instruía a los sujetos para que formasen una imagen de un objeto o una situación y se situasen mentalmente en una localización específica de la imagen formada. El experimentador nombraba un elemento del objeto o la situación imaginada y los sujetos debían explorar mentalmente la imagen para decidir si dicho elemento estaba o no presente (nuevamente, la variable dependiente era el TR). Si los sujetos empleaban mayor tiempo para desplazarse a través de una distancia larga que a través de una más corta, se podría concluir, razonaban estos investigadores, que estaban utilizando una representación figurativa, en la medida en que las representaciones utilizadas parecían tener incorporada la información espacial relativa a las distancias entre sus elementos, una propiedad privativa de las representaciones figurativas. Entre los experimentos más conocidos de esta línea de investigaciones, se encuentran los realizados por Kosslyn et al. (1978). En uno de ellos, los sujetos aprendían primero a dibujar el mapa de una isla ficticia. El mapa contenía siete objetos claves (p. ej., roca, árbol, choza) que mantenían diferentes distancias entre sí. Una vez que los sujetos tenían el mapa en mente, se les pedía que se centraran mentalmente en uno de los objetos, y luego que se dirigieran, a tra-

vés de la imagen formada, a un segundo objeto. Los resultados mostraron un incremento lineal del TR con el aumento de la distancia a recorrer entre el objeto de partida y el objeto de llegada. Estos resultados probarían que las representaciones en juego preservan la distancia entre los objetos representados, por lo que podría inferirse que se trata de representaciones de tipo figurativo. Kosslyn y cols. imaginaron por su propia cuenta una explicación de tipo proposicional alternativa a la imaginística, pero la juzgaron como una explicación totalmente *ad hoc*, similar a la ofrecida para explicar proposicionalmente los resultados de los experimentos de rotación mental.

Algunos autores proposicionalistas han cuestionado, con nuevos argumentos, que estudios cronométricos como los revisados sean demostrativos de la realidad psicológica de las imágenes (para una revisión, véase Finke y Shepard, 1986). No podemos aquí presentar las evidencias experimentales a favor de una u otra posición, por lo que nos limitaremos a describir sucintamente cuáles son las cuestiones centrales en discusión.

Un primer grupo de críticas contra los estudios cronométricos es de tipo metodológico. Algunos autores (p. ej., Ingham-Peterson, 1983) han sostenido que los datos obtenidos en estas investigaciones no demuestran que las imágenes tengan propiedades figurativas, sino que ponen en evidencia simplemente las expectativas inducidas en los sujetos por parte de los experimentadores a través de las demandas que incluyen en sus tareas. Por ejemplo, el incremento lineal del TR con el aumento de la distancia a explorar en las tareas de desplazamiento no indicaría que las imágenes mentales conservan en sí las distancias entre los objetos, sino el simple hecho de que los sujetos, habiendo inferido el propósito de la investigación en juego, ajustan sus respuestas para comportarse como lo espera el experimentador (para una respuesta, con nuevos datos experimentales, a este tipo de críticas, véase, p. ej., Jolicoeur y Kosslyn, 1985).

El segundo tipo de críticas ha sido formulado fundamentalmente por Pylyshyn (1981, 1984, 1989) y es en algún

sentido continuación del que acabamos de exponer. En los procesos en los que *pareciera* que empleamos imágenes, argumenta este autor, en realidad *simulamos* eventos físicos de acuerdo al *conocimiento tácito* que disponemos sobre esos eventos físicos. Por ejemplo, cuando se insta a un sujeto a rotar un objeto imaginado, éste tiende a interpretar esas instrucciones como indicaciones para actuar *como si* rotara un objeto real y simula las operaciones de su sistema visual utilizando sus conocimientos (proposicionales, claro está) sobre las leyes del mundo físico. Los TR no estarían determinados en realidad entonces por las propiedades *intrínsecas* de las estructuras representacionales en juego (existen en este sentido algunas pruebas de que las respuestas de los sujetos en este tipo de tareas pueden verse influidas por diversa información semántica; véase, p. ej., Mitchell y Richman, 1980; Richman, Mitchell y Reznick, 1979). Este tipo de resultados, prosigue Pylyshyn, cuestionan la realidad de las imágenes mentales, ya que para que a un tipo de representaciones pueda reconocérsele un *status* diferencial, éstas deben ser irreducibles a otro tipo de representaciones más primitivas, algo que queda evidenciado sólo cuando las primeras representaciones, en tanto dependen de las propiedades de un *medio* específico, son impenetrables por procesos que se apoyan en las más primitivas, algo que no ocurre con las imágenes mentales. Estas son susceptibles de ser influidas por los conocimientos y las metas de los sujetos, esto es, por información semántica proposicional. No pueden formar parte, por lo tanto, de la arquitectura funcional de la mente (para una respuesta a este tipo de críticas, con presentación de otra evidencia empírica, véase, p. ej., Denis y Carfatan, 1985; Kosslyn, 1990; Pinker, 1984).

Dado este panorama de argumentos y contraargumentos, así como de evidencias empíricas no concluyentes, puede que se considere que lo más apropiado sea adoptar una posición agnóstica como la de Anderson (1978) respecto a la posibilidad de determinar el carácter proposicional o imaginístico de nuestras representaciones mentales (véase González, este

número). Los datos no parecen permitirnos decidir, por sí solos, acerca de las alternativas en juego, sino que se hace necesario utilizar criterios teóricos y epistemológicos poco formales, cuyo papel debería ser mínimo en las decisiones "científicas". Para su desánimo (o consuelo), el lector ha de saber que en la psicología cognitiva, así como en otras ciencias, abundan los campos en los que no podemos decidir acerca de teorías alternativas sobre un fenómeno a partir de la base exclusiva de evidencia empírica, apartando intuiciones teóricas y epistemológicas, algo para cuya demostración no necesitamos ninguna prueba formal del tipo de la provista por Anderson.

Diversos investigadores consideran no obstante que los estudios psicofisiológicos y neuropsicológicos que siguieron a las investigaciones descritas (algunos de ellos continuadores de los que intentaron demostrar la equivalencia entre imagen y percepción) podrían proveer la vía para una solución "definitiva" al debate analógico-proposicional (para una revisión introductoria véase Ortells, 1996).

En este apartado hemos visto la forma en que los imaginistas han puesto en duda la suficiencia del constructo de *proposición*. En el siguiente, presentaremos un nuevo cuestionamiento a esta supuesta suficiencia, formulado por diversos teóricos del área de comprensión de textos.

### **Proposiciones y modelos mentales en la comprensión del texto**

La investigación psicológica de la comprensión del texto se desarrolló a partir de la década del setenta. Kintsch, quien tuvo un importante papel en este desarrollo (Kintsch, 1974, 1998; Kintsch y van Dijk, 1978; van Dijk y Kintsch, 1983), postuló a la proposición como unidad semántica textual y unidad psicológica de procesamiento, y formuló un modelo proposicional acerca de la comprensión de textos.

Como ya hemos señalado, las proposiciones, en tanto unidades abstractas de significado, implican como mínimo la

predicación de algo (una propiedad, acción, relación, etc.) acerca de algo. Desde el enfoque de Kintsch, la proposición es un esquema predicado-argumento. En sus propios términos: "Una proposición contiene un predicado y  $n$  argumentos. Las palabras-conceptos pueden utilizarse como argumentos o como predicados. Es función del léxico especificar qué combinaciones de argumentos y predicados son permitidas" (Kintsch, 1974, p. 13).

Las propias proposiciones pueden jugar por otra parte el papel de argumentos de otras proposiciones, dando lugar a un sistema con características recursivas; el modelo permite así predicar sobre una predicación anterior y dar cuenta del papel de las conectivas en el discurso: se trata de predicados que relacionan proposiciones. Y todo ello mediante un único tipo de formalización, y el principio que establece que siempre que se realiza implícita o explícitamente un acto de predicación, se establece una proposición atómica.

El constructo de *proposición* permite explicar diversos fenómenos del área de comprensión y memoria de textos, tales como el recuerdo del significado y no de materiales lingüísticos literales. Por otra parte, varios experimentos brindaron evidencia a favor de la realidad psicológica de las proposiciones, mostrando el valor de éstas como unidades de procesamiento mental durante la comprensión del texto, y no sólo como herramientas de análisis textual (Kintsch y Keenan, 1973; Ratcliff y McKoon, 1978; para una revisión véase van Dijk y Kintsch, 1983).

Con el respaldo de esos experimentos, y dado el carácter computable de las proposiciones, Kintsch y van Dijk (1978) propusieron un modelo proposicional de procesamiento del texto. El modelo toma como *input* una lista de proposiciones. Las proposiciones son conectadas en la memoria sobre la base del solapamiento de argumentos; en ausencia de dicho solapamiento, se ponen en marcha procesos inferenciales que agregan proposiciones para garantizar la coherencia referencial. Dada la limitada capacidad de la memoria de trabajo, las operaciones cognitivas no pueden realizarse sobre el



conjunto total de proposiciones; el modelo postula entonces que los textos son procesados en forma secuencial, en ciclos que comprenden cierto número de proposiciones. Algunas proposiciones son retenidas entre cada ciclo y el siguiente, para cumplir con la función de enlace.

La finalidad y el resultado del procesamiento es una *base textual* proposicional jerárquicamente organizada. En tal sentido, resulta fundamental la distinción entre *texto de superficie* y base textual. Esta está compuesta por ideas, y por consiguiente se representa por un conjunto ordenado de proposiciones, mientras que el texto de superficie se compone de palabras y de oraciones. El modelo no especifica la manera en que se realiza el paso del texto de superficie a las proposiciones que serán *input* del procesamiento textual. En otras palabras, debido a que las proposiciones son tomadas como dadas, subsiste la pregunta acerca de la naturaleza de los procesos encargados de construirlas a partir del reconocimiento de palabras y también del papel que las representaciones sintácticas juegan en ello (Perfetti y Britt, 1985). El análisis proposicional se desarrolló como un conjunto de reglas heurísticas, se confeccionaron algunos manuales prácticos (p. ej., Bovair y Kieras, 1985) con el fin de formular, a partir de un texto dado, las proposiciones que contiene; de otra manera, no hubiera sido posible demostrar experimentalmente la realidad psicológica de éstas, ni utilizar el recuento de proposiciones de los protocolos de recuerdo y otras técnicas afines, útiles a la experimentación psicológica en esta área. Pero el modelo no da cuenta del *parsing* que lleva de las palabras y oraciones a las proposiciones (Kintsch, 1998).

De modo que Kintsch y van Dijk se preocuparon por especificar el procesamiento que, operando sobre conjuntos dados de proposiciones, determina una microestructura (procesamiento de la coherencia local y determinación de las correferencias) y una macroestructura (jerarquización de las proposiciones en función de su importancia relativa respecto del núcleo o meollo del texto).

Ahora bien, van Dijk y Kintsch (1983) vieron la necesidad de incorporar al modelo de procesamiento del texto un ni-

vel más de elaboración. Distinguieron así entre la base textual y el *modelo de situación*. Resulta interesante señalar algunas de las razones que estos autores adujeron para justificar la incorporación de este constructo como representación final resultante de la comprensión. Entre las muchas razones expuestas, seleccionamos un primer grupo, compuesto por las siguientes:

1. *Diferencias individuales en la comprensión*. Dos personas pueden recibir la misma información lingüística (base textual), difiriendo en la interpretación de la misma (modelo de situación).
2. *Actualización y relación*. No siempre un texto lleva a la construcción de un nuevo modelo de situación. La actualización de situaciones que reciben una importante cobertura periodística durante un lapso de tiempo es un claro ejemplo: cada nuevo texto modifica un modelo ya existente.
3. *Aprendizaje*. Aprender a partir de un texto no es equivalente a aprender el texto; aprender a partir del texto supone ser capaz de utilizar la información provista por el texto de otras maneras además de poder simplemente reproducirlo. Esta distinción se corresponde con la de base textual y modelo de situación: la construcción de éste supone que la información provista por el texto es elaborada a partir del conocimiento previo e integrada con el mismo (para una detallada revisión del tema, véase Kintsch, 1994).

Estos argumentos se basan en las diferencias individuales, debidas por ejemplo a diferencias en los conocimientos previos relevantes, o al trabajo realizado con la información (profundidad del procesamiento, véase al respecto Kintsch, 1994). Desde esta perspectiva, el modelo de situa-

ción es una interpretación personal y también un logro: un “poner en contexto” la información proposicional contenida en el texto, y el resultado de un trabajo de integración y sistematización de una red de conocimientos. La base textual (una representación del texto mismo) se distingue del modelo de situación, en tanto éste es una representación que agrega una contextualización del texto, incluyendo una buena dosis adicional de conocimiento previo:

La base textual, con su micro- y macroestructura, es obtenida a partir de un análisis semántico del texto y su estructura retórica, tal como el autor del texto lo pretendió. Es el tipo de análisis que realizan los lingüistas y los especialistas en semántica. La representación mental de un texto que el lector construye incluye la base textual (no necesariamente completa o verídica) más montos variados de elaboraciones e interpretaciones del texto basadas en conocimientos —el modelo de situación (Kintsch, 1998, p. 50).

Otras razones para la incorporación del constructo de *modelo de situación* se refieren a la diferenciación entre una representación textual y una representación del mundo<sup>2</sup>. Veamos algunas:

1. *Referencia*. El modelo de situación llena un hueco en la psicología, en tanto ésta carecía de la distinción habitual en lingüística y filosofía entre *significado* y *referencia*. Usamos las palabras para referirnos a cosas o propiedades, relaciones y hechos en algún mundo posible. Lo relevante en términos cognitivos es la representación del

<sup>2</sup> Kintsch y los demás autores que utilizan el término *situación* entienden que el mismo indica un conjunto de entidades, con determinadas propiedades asociadas, que interactúan en el mundo real o en un mundo posible, en el mundo físico o en el mundo de las ideas.

fragmento del mundo acerca del cual el texto trata. El texto por cierto dejará mucho sin decir acerca de este fragmento, principalmente porque el oyente dispone de mucho conocimiento previo acerca del mismo.

2. *Perspectiva.* El discurso puede reflejar diferentes y cambiantes perspectivas o puntos de vista; los hechos o la situación son vistos, interpretados, descritos desde diferentes perspectivas, y diferentes personas hablan acerca de ellos, pero sabemos que se trata de los mismos hechos, pues el modelo de situación constituye un punto de referencia estable.
3. *Traducción.* La traducción no es meramente una operación que convierte una representación textual en otra, sino que relaciona representaciones textuales por medio de un modelo de situación.
4. *Memoria.* Hay claras demostraciones en la psicología experimental de que bajo ciertas circunstancias la gente recuerda el modelo de situación y no la representación textual.

Todo texto sería pues la descripción de una situación. En este mismo sentido, Garnham y Oakhill (1996) sostienen que no es necesario postular un conjunto de relaciones de coherencia para explicar las relaciones entre las diferentes partes de un texto, pues las relaciones entre las partes de un texto reflejan las relaciones entre las correspondientes partes del mundo a las que el texto refiere.

Ya en los primeros años de la década del setenta, Bransford et al. habían realizado una serie de estudios empíricos con el fin de defender un enfoque *constructivo* por contraposición a un enfoque *interpretativo* en la comprensión, postulando que las personas construyen descripciones de las situaciones lingüísticamente comunicadas (Bransford, Barclay y Franks, 1972). En un experimento de reconocimiento de oraciones, los participantes escuchaban un conjunto de

oraciones que contenían descripciones espaciales; en una segunda fase, se presentaban oraciones de a una por vez y debían responder ante cada oración si era o no era una de las anteriormente escuchadas. Se halló que se producían más “falsas alarmas”, esto es, erróneos reconocimientos, cuando ambas oraciones (la erróneamente reconocida y la antes escuchada), diferían lingüística y proposicionalmente, pero la situación espacial que describían era idéntica (por ejemplo: “tres tortugas descansaban *sobre* un tronco flotante y un pez nadó bajo *ellas*” era frecuentemente confundida con “tres tortugas descansaban *sobre* un tronco flotante y un pez nadó bajo *él*”). Por contraposición, se producían menos falsas alarmas cuando se agregaba una diferencia “situacional” (por ejemplo: “tres tortugas descansaban *junto a* un tronco flotante y un pez nadó bajo *ellas*” era menos frecuentemente confundida con “tres tortugas descansaban *junto a* un tronco flotante y un pez nadó bajo *él*”). Es importante notar que desde un punto de vista proposicional, las oraciones del primer par son tan confundibles entre sí como lo son las del segundo par. La capacidad explicativa de las teorías proposicionales que no consideran el papel de los modelos de situación en la comprensión de textos parece encontrar aquí un límite. Para Bransford et al., la representación mental del contenido de un texto no es una representación de su estructura lingüística en ningún nivel (fonológico, sintáctico, semántico, o pragmático), sino una representación de un estado de cosas, es decir, una situación, en el mundo real o un mundo imaginario.

Siguiendo la propuesta inicial de Bransford y cols., Johnson-Laird (1983, 1987) introdujo el constructo de *modelo mental*. Por su parte, Glenberg, Meyer y Lindem (1987) continuaron con la línea de investigación que intenta separar la estructura del texto de la estructura de la situación descrita por el mismo. Más específicamente, estudiaron la actualización de un modelo mental en vías de construcción durante la lectura. Dicha actualización determina, momento a momento, una activación diferencial de las entidades que lo componen, o, dicho en otros términos, la entrada y sa-



lida de elementos del *primer plano*, esto es, de un retén de focalización en el que los elementos se hallan altamente activados.

Glenberg et al. (1987) condujeron varios experimentos *on-line* de tipo cronométrico, procurando mostrar que un modelo mental no sólo es la representación resultante de la comprensión, sino que el mismo va siendo construido durante la lectura, influyendo sobre el grado en que los elementos son mantenidos en primer plano. Estos estudios son complementarios del de Bransford et al., en la medida en que muestran la funcionalidad del constructo de *modelo mental* no sólo para organizar el recuerdo, basado en el producto de la comprensión, sino para organizar la dinámica del proceso mismo de comprensión.

En uno de dichos experimentos, los sujetos leían textos compuestos por una oración en que se presentaba un personaje (por ejemplo: Juan), una oración en la que se mencionaba un objeto crítico (por ejemplo: valija), una oración de relleno, y una última oración en la que, mediante un pronombre, se hacía referencia al objeto crítico. Por ejemplo:

Juan pasó la tarde en la tienda haciendo compras. Tomó (Dejó) su valija y dio varias vueltas buscando algunas camisas. Había estado de compras todo el día. Pensó que estaba resultando muy pesada para cargarla.

De cada texto se prepararon dos versiones, que diferían únicamente en el hecho de que el objeto crítico se asociaba espacialmente al protagonista (*tomó* su valija), o bien se disociaba de éste (*dejó* su valija). Llamaremos respectivamente *condición de asociación* y *condición de disociación* a estas dos versiones. Nuevamente, como en el experimento relatado anteriormente, se trata de una diferencia que afecta a la estructura del modelo mental, pero que es irrelevante para la descripción proposicional del texto. Por otra parte, cada versión se presentaba con o sin la oración de relleno, con el fin de manipular la distancia entre el pronombre de la última oración y el objeto referido por el mismo.

En el transcurso del experimento, los sujetos mismos hacían aparecer cada oración a su propio ritmo de lectura sobre la pantalla de una computadora, la cual registraba los tiempos de lectura para cada oración. Se halló que en la condición de asociación los tiempos de lectura para la última oración no diferían por el hecho de que se presentara o no la oración de relleno. En cambio, en la condición de disociación se registraron tiempos de lectura significativamente mayores para la última oración cuando se presentaba la oración de relleno, en comparación con cuando no se la presentaba.

La explicación que brindan Glenberg y cols. de estas diferencias es la siguiente: la lectura de la segunda oración pone al objeto crítico en el primer plano tanto en la condición de asociación como en la de disociación. Así, cuando la oración final es leída inmediatamente después, sin oración de relleno, identificar el referente del pronombre demanda el mismo esfuerzo en ambas condiciones, lo que se ve reflejado en los tiempos de lectura equivalentes. Pero cuando la oración final es demorada por la oración de relleno, dado que un modelo mental controla la permanencia de elementos en el primer plano, es más probable que el objeto crítico haya permanecido altamente activado en la condición de asociación que en la de disociación. Por lo tanto, la lectura de la última oración es más lenta en la condición de disociación que en la de asociación, interpretándose esta diferencia como un indicador de una mayor carga de procesamiento, debida a la necesidad de establecer la conexión mental entre el pronombre y un referente que ya no está en primer plano. Nuevamente surge aquí, como en el experimento *off-line* de Bransford y cols., la importancia de los elementos del mundo que representa el modelo mental, como contrapartida de elementos lingüísticos. La relación entre pronombre y antecedente es la misma en la condición de asociación que en la condición de disociación, y la variación de distancia referencial que introduce la oración de relleno es la misma también; sin embargo, el efecto de esta variación sobre los tiempos de lectura para la misma oración final depende de la diferencia situacional introducida por un verbo u otro (*tomar vs. dejar*), los que

constituyen predicados equivalentes para la descripción proposicional. Como en el caso del experimento de Bransford y cols., un modelo proposicional que no considere la construcción de modelos de situación parece ser incapaz de explicar estos resultados.

En el experimento que acabamos de presentar, los resultados indican una diferencia en cuanto al mantenimiento de entidades en primer plano debida a la asociación o disociación *espacial* del protagonista y el objeto crítico (valija): “Bajo el supuesto de que el modelo mental capta la estructura espacial de los eventos, la instancia que representa al personaje principal y la instancia que representa al objeto crítico deberían estar cerca en la representación” (Glenberg et al., 1987, p. 73).

Retomando el eje central de este trabajo, podemos preguntarnos ahora entonces si la introducción del constructo de *modelo de situación*, en el área de comprensión de textos, supone necesariamente la tesis de que el formato proposicional no es suficiente para construir una teoría adecuada de los fenómenos que deben ser explicados en este ámbito. Glenberg et al. (1987) parecen afirmar en ciertas ocasiones que el concepto de modelo de situación *no* lleva por necesidad a la postulación de un formato alternativo al proposicional:

Es importante señalar que la representación del evento puede estar en forma de proposiciones. En la medida en que las proposiciones describan el evento, en vez de describir las oraciones, entonces la representación es, según este criterio, un modelo mental (Glenberg y cols., 1987, p. 71).

Aunque siempre con alguna ambigüedad al respecto, en otros pasajes parecen preferir más bien una interpretación de tipo analógico para las representaciones situacionales que se construyen en la lectura de textos como los incluidos en el experimento descrito:

Los modelos mentales son de tipo perceptivo: integran información de diferentes modalidades sensoriales, de tal manera

que el modelo mental de un evento descrito por un texto no necesita ser de distinto tipo que un modelo mental construido sobre la base de presenciar el evento (Glenberg y cols., 1987, p. 69).

Glenberg, Kruley y Langston (1994), considerando diversas evidencias de la clase de las ofrecidas por Bransford y cols. aquí presentadas, defienden claramente una concepción mixta, proposicional y analógica, de los modelos mentales, en los que la representación directa de aspectos como la distancia entre elementos juega un importante papel. La representación de estas distancias es incluida en un medio euclidiano espacial tridimensional, correspondiente al escenario viso-espacial de la memoria de trabajo.

Existirían no obstante algunas importantes diferencias entre imágenes y modelos mentales, entre las que podemos considerar las siguientes. En primer término, las imágenes y los modelos mentales parecen diferir en resolución espacial. Como hemos visto en el apartado anterior, las imágenes suelen considerarse representaciones euclidianas que reflejan propiedades perceptivas, tales como distancias, orientaciones y transformaciones de los objetos representados debidas al movimiento. ¿Suponen los modelos mentales una representación del espacio en la cual sólo cuenta la distancia en términos euclidianos? Franklin y Tversky (1990) hallaron que la eficiencia para recordar información acerca de disposiciones espaciales depende del eje implicado: los lectores recuperan información más rápidamente del eje arriba-abajo que del eje izquierda-derecha, situándose en un nivel intermedio la velocidad para recuperar información del eje delante-detrás. Esto no debería ocurrir si todo fuera una cuestión de distancia en términos euclidianos. Por otra parte, existe evidencia experimental de que los modelos mentales son representaciones reducidas que raramente instancian más que unas pocas relaciones espaciales. Incluso cuando las personas se enfrentan a descripciones muy familiares, sus modelos mentales difieren considerablemente de una representación euclidiana continua, organizándose, en cambio, en torno a categorías

topológicas discretas. McNamara (1986) y McNamara, Hardy y Hirtle (1989) hallaron que la gente parece representar la información métrica en regiones, pero no entre regiones, lo que supone que la representación del espacio está estructurada en forma jerárquica, no euclidiana. Glenberg (1997) ha reconocido en este sentido que evidencias empíricas como éstas parecen indicar que un modelo euclidiano de un modelo de situación parece errado en la medida en que supone una representación no estructurada del espacio, en la que sólo importan las distancias euclidianas.

En este mismo artículo, este autor propone una nueva línea de trabajo, con la que intenta continuar y superar sus anteriores posturas respecto a qué es un modelo mental. Basándose en perspectivas críticas, provenientes de teóricos de la cognición corporeizada (véase el siguiente apartado), respecto del tratamiento que ha dado la ciencia cognitiva clásica al problema del significado (p. ej., Lakoff, 1987)<sup>3</sup>, propone concebir a los modelos mentales como actos de *conceptualización corporeizada*. Debido a que la acción en el mundo requiere detalles pormenorizados de entidades y disposiciones espaciales, los modelos mentales, en tanto conceptualizaciones corporeizadas, deberían captar a estas particularidades representacionales. Por razones de espacio, no podemos ahondar aquí en esta nueva propuesta. Lo que nos interesa es resaltar el hecho de que el trabajo de Glenberg et al. en el área de comprensión de textos manifiesta, a través de sucesivas propuestas relativas al carácter analógico de los modelos de situación, una preocupación por religar con el mundo —para retomar una expresión del apartado anterior— a un sujeto psicológico al que los modelos de la ciencia cognitiva clásica habrían vaciado de sus bases sensoriales y motoras, sobre las que se asienta en definitiva su comprensión significativa del mundo. En la medida en que la conciencia parece jugar un papel central en la posibilidad de tener experiencias sensoriales y motoras inter-

<sup>3</sup> Recuérdese nuestra referencia al problema del solipsismo epistemológico a que podrían conducir los modelos proposicionales.



nas similares a las que tenemos cuando interactuamos con el mundo externo (Shanon, 1998), el trabajo de Glenberg y cols. parece orientarse en alguna medida también entonces hacia una reivindicación del papel de la conciencia en la cognición. La conciencia permitiría la creación de realidades virtuales en las que podemos “percibir” y “actuar” de forma similar a cómo actuamos en el mundo. Más allá de las diferencias existentes entre imágenes y modelos de situación, la propuesta de Glenberg y cols. parece compartir en buena medida el espíritu de la de Kosslyn y cols.

Si Glenberg et al. parecen orientarse en general hacia una interpretación analógica de los modelos mentales, con una posición crítica respecto a la ciencia cognitiva clásica, Kintsch ha preferido en cambio centrarse, casi con exclusividad, en los aspectos funcionales de los modelos mentales, evitando en lo posible polémicas respecto a sus posibles formatos. Es muy ilustrativo en este sentido un relato de van Dijk (1985) al respecto:

Nadie tenía una idea clara y explícita acerca de cómo serían tales modelos. Sabíamos lo que debían hacer, sabíamos mucho sobre sus funciones y lo que probablemente había en ellos ... pero no teníamos ninguna pista acerca de cómo debía estar representada esa información. Con Johnson-Laird y otros acordábamos en que alguna información de los modelos podría ser analógica, pero eso habría la bien conocida caja de Pandora de las representaciones visuales versus las proposicionales u otras abstractas que habían inspirado disputas teóricas previas en psicología (Paivio, 1971). También usar el término *analógico* exige abrir la cuestión de los formatos representacionales, y puede llevar a más preguntas de las que responde. (p. 398).

Kintsch, según da a entender en otros momentos de este trabajo van Dijk, no parecía muy interesado en reabrir, a propósito de los modelos mentales, esas polémicas históricas. En la actualidad, Kinstch concibe de esta forma los modelos de situación:

La estructura completa compuesta tanto por proposiciones derivadas del texto (la base textual) como por proposiciones aportadas por la memoria de largo plazo (lo cual incluye imágenes y acción, todo lo cual también representamos como proposiciones) es llamada el *modelo de situación* (Kintsch, 1998, p. 49).

De forma más general, reconoce abiertamente la existencia de diferentes tipos de representaciones mentales (perceptivas, de acción, lingüísticas y abstractas), pero, adoptando una posición que podríamos caracterizar como instrumentalista, elige tratar esta diversidad de representaciones en términos proposicionales, en un intento por formular una teoría general y unificada de la cognición:

Entre los bloques de construcción de la cognición se encuentran los símbolos perceptivos, las imágenes y las acciones. El esquema predicado-argumento que usamos para la representación de estructuras cognitivas, por otra parte, proviene del dominio lingüístico. Al extenderlo desde el dominio lingüístico a toda la cognición, desde el pensamiento abstracto a la acción concreta, hemos creado un formato representacional unitario para toda la cognición. Esto tiene algunas ventajas obvias, pero también conlleva algunos riesgos: El esquema predicado-argumento no resalta necesariamente relaciones que son significativas en el ámbito de la acción y la percepción de un modo directo y análogo ... Sin embargo, el esquema predicado-argumento no es sólo el mejor que tenemos, sino que es también razonablemente satisfactorio en una escala absoluta; es muy satisfactorio, de hecho, para trabajar en la comprensión de textos, que tiene un fuerte componente verbal; y provee un enfoque al menos aceptable para la investigación más directamente relacionada con la percepción y la acción (Kintsch, 1998, p. 47).

Recomienda no obstante que en la redescipción proposicional de representaciones en otros formatos (p. ej., de imágenes), se tenga la precaución de conservar las propiedades exclusivas de éstos:

Aunque las unidades predicado-argumento son más apropiadas para la representación del significado en algunos niveles

que en otros (en términos simples, es más natural representar una oración de esa manera que por medio de una imagen), pueden también ser utilizadas en forma general con el debido cuidado, y parecen ser el mejor formato disponible para representar estructuras mentales en una teoría general de la cognición (Kintsch, 1998, pp. 47-48).

Lo que este autor no discute con suficiente profundidad es si el formato proposicional permite captar adecuadamente las propiedades emergentes de los otros formatos representacionales y si la traducción de lo analógico en discreto supone o no alguna pérdida irremediable. En Kintsch queda claro no obstante que esta conversión no conlleva en ningún caso, como lo suponía para Pylyshyn, la postulación de un código único para nuestras funciones superiores de conocimiento. Por el contrario, recomienda distinguir precisamente entre cómo el sujeto se representa el mundo y cómo los psicólogos representan la mente humana, confusión que, según autores como Rivière (1986), podría estar en la base de posiciones extremas como las de Pylyshyn.

Johnson-Laird, uno de los autores que ha introducido el concepto de modelo mental, había hecho ya algunos señalamientos interesantes respecto a las confusiones en que habían caído algunos autores en relación a cómo interpretar el hecho de que lo analógico debe ser convertido obligadamente a digital en todo proceso de simulación computacional:

No está claro si los que defienden una representación proposicional para las imágenes intentan trivializar la cuestión argumentando que la representación puede establecerse directamente mediante una reducción a código de máquina o mediante la reducción conceptual paralela a la máquina de Turing. Sin embargo, hay que señalar que han introducido bastante alegremente proposiciones que expresan las coordenadas polares, los vectores y otras nociones espaciales. Tales conceptos pueden, obviamente, expresarse mediante un lenguaje científico, pero no existe ninguna terminología correspondiente para ellos en el lenguaje ordinario de las formas simples que están analizando (Johnson-Laird, 1987, p. 216).

El problema —analiza este autor— es en qué nivel de descripción se debe situar una teoría psicológica de las representaciones mentales. El código de máquina que controla una computadora mientras un programa trabaja es una traducción del programa a una descripción de menor nivel, en la cual los principios funcionales del mismo no resultan ya evidentes. Del mismo modo, una redescrición de una teoría de imágenes al nivel proposicional oscurece casi enteramente sus principios operacionales. Valiéndose de una comparación con la programación de computadoras, Johnson-Laird (1987) señala que el objetivo de introducir una amplia variedad de estructuras de datos en los lenguajes de programación de alto nivel es el permitir que el programador olvide los detalles de la implementación de algo que puede especificarse funcionalmente. Aunque en un nivel bajo un proceso psicológico pueda utilizar sólo hileras de símbolos, en un nivel superior puede utilizar varios formatos representacionales, y, nos recuerda este autor, un nivel alto ha sido siempre el propio del discurso psicológico.

Como puede apreciarse, vuelve a aparecer en este contexto de discusión el problema de cómo debe ser interpretado el tratamiento proposicional que reciben los formatos cuasiperceptivos de representación y, de forma más general, la obligada reconversión de lo analógico en digital que implica una simulación computacional de procesos de tipo continuo.

Johnson-Laird (1987) propone para los modelos mentales un formato de tipo analógico:

Un modelo *representa* un estado de cosas y consecuentemente su estructura no es arbitraria, tal y como lo es la de una representación proposicional, pero desempeña un papel representacional o analógico directo. Su estructura refleja aspectos relevantes del correspondiente estado de cosas en el mundo (p. 211).

Afirmaciones como ésta pueden sugerir una equivalencia entre modelos mentales e imágenes. Johnson-Laird exhorta a no confundirlos:

La teoría de los modelos mentales sostiene que pueden construirse sobre la base de información tanto verbal como perceptual, aunque tan sólo en el primer caso su construcción necesitará la introducción de presupuestos arbitrarios. Por consiguiente, las imágenes se corresponden con los componentes de los modelos que son directamente perceptibles en sus objetos equivalentes del mundo real. Por el contrario, los modelos pueden subyacer a procesos de pensamiento sin que necesariamente afloren a la conciencia en forma de imágenes (Johnson-Laird, 1987, p. 213).

Hemos visto hasta aquí diversas formas en las que la suficiencia de las proposiciones como constructo representacional en la psicología ha sido puesta en tela de juicio; en primer lugar por psicólogos de las imágenes y, en segundo lugar, por psicólogos de la comprensión de textos. En el siguiente apartado presentaremos un nuevo cuestionamiento a esta suficiencia, la que tiene lugar en este caso en el ámbito del pensamiento por analogía.

### **Posibles límites de los modelos proposicionales de pensamiento por analogía: la perspectiva de Lakoff y Johnson**

Un proceso de comparación analógica supone la transferencia de conocimientos desde un dominio mejor conocido (*dominio base*) a otro peor conocido (*dominio objetivo*) como efecto de una comparación sistemática entre ambos. Los subprocesos de establecimiento de correspondencias y formulación de inferencias candidatas son considerados así como los pasos centrales y definitorios del proceso analógico (Gentner, 1983, 1989; Holyoak, Novick y Melz, 1994; Keane, Ledgeway y Duff, 1994).

En las dos últimas dos décadas, dos modelos teóricos han dominado la discusión en relación a estos pasos: la teoría de proyección de la estructura de Gentner y cols. (Gentner, 1983, 1989; Gentner y Markman, 1997) y la teoría de las res-



tricciones múltiples de Holyoak, Thagard y cols. (Holyoak y Thagard, 1989, 1995, 1997). Ambos modelos trabajan con representaciones proposicionales del conocimiento, aunque el segundo incluye un estilo conexionista de procesamiento. Para ilustrar cuáles son las críticas que podrían recibir estos modelos proposicionales por parte de teóricos de la cognición corporeizada como Lakoff y Johnson (1980, 1999)<sup>4</sup> será suficiente mostrar el tratamiento que da una de estas teorías (la teoría de proyección de la estructura) a un caso de razonamiento por analogía y presentar el tipo de críticas que, según imaginamos, podría recibir este tratamiento.

Caracterizaremos la teoría de proyección de la estructura sólo en relación a los subprocesos de establecimiento de correspondencias y formulación de inferencias candidatas y únicamente en un nivel informacional (Palmer, 1989). Lo haremos a partir de su aplicación a una metáfora de Virginia Woolf presentada por Gentner, Falkenhainer y Skorstad (1988): “*She allowed life to waste like a tap left running*”. Podríamos parafrasear el significado de la metáfora de la siguiente forma: “Ella dejaba que su vida se malgastase como se malgasta el agua de una canilla que se ha dejado abierta sin propósito”.

Los autores asumen que el analogador comienza con los siguientes conocimientos del dominio base (ver *malgasto del agua* en la Figura 3): (1) si el agua fluye desde una canilla hacia un desagüe, eso causa que el agua se vaya hacia el desagüe, (2) si un agente ( $p\theta$  en la Figura 3) deja además que tal flujo tenga lugar sin propósito alguno, eso conduce a que el agente malgaste el agua; (3) el agua es valiosa. Para presentar la teoría, nosotros agregaremos algunos aspectos al ejemplo (quitaremos también otros que no necesitamos considerar). Supondremos que el analogador conoce además una

<sup>4</sup> El enfrentamiento entre estos dos enfoques específicos sobre el pensamiento por analogía no ha tenido lugar explícitamente hasta dónde sabemos, por lo que este apartado supondrá en alguna medida un diálogo imaginario entre las partes enfrentadas.

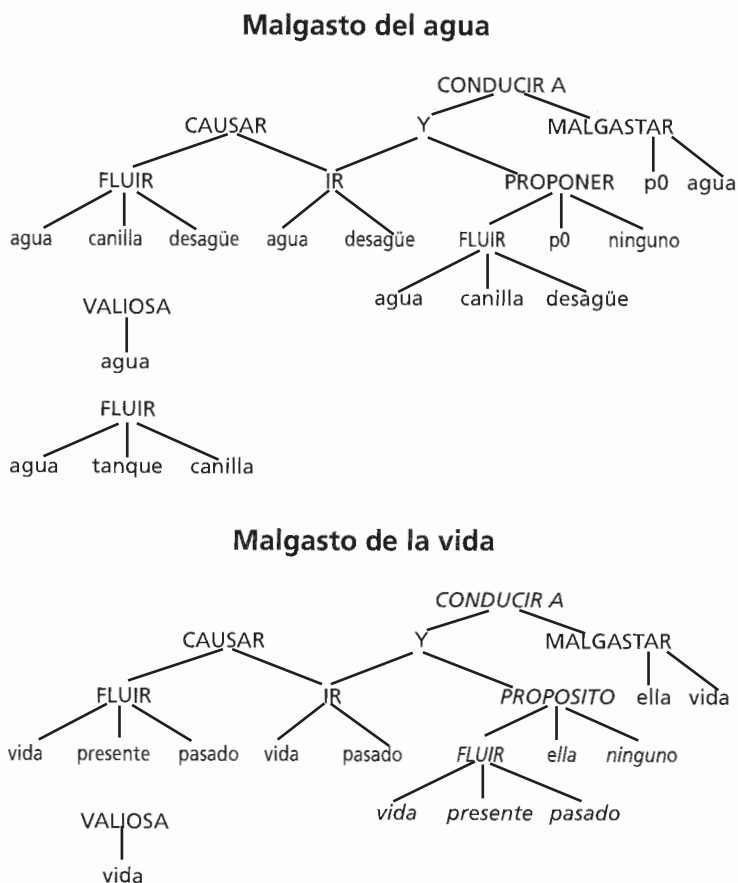


Figura 3. Representaciones de las situaciones del malgasto de agua y del malgasto de la vida en la metáfora de V. Wolf (adaptada, con modificaciones, de Gentner et al., 1988, p. 173). Las cursivas indican que se trata de conocimiento inferido a partir de la analogía.

relación aislada que describe el flujo del agua desde el tanque a la canilla. Con respecto al dominio objetivo (ver *malgasto de la vida* en la Figura 3), el analogador sabe que: (1) la vida fluye desde el presente hacia el pasado, (2) que eso provoca que la vida se vaya desde el presente hacia el pasado, (3) que la protagonista está malgastando su vida, y (4) que la vida es valiosa.

Gentner et al. (Gentner, 1983, 1989; Gentner y Markman, 1997) postulan que el proceso de interpretación de una analogía supone:

1. La búsqueda del sistema de relaciones más grande y profundo conjeturable que comparten por las unidades de información comparadas (*principio de sistematicidad*). En este caso el sistema a transferir sería el que describe la relación que existe entre el hecho de que un agente deje fluir agua de una canilla sin propósito alguno y el hecho de que el agua se malgaste (en la Figura 3 todo el conjunto de información que aparece interconectada en la parte *malgasto del agua*).
2. La no consideración del hecho de que las entidades de cada dominio no guardan parecidos intrínsecos (p. ej., el *agua* y la *vida* no tienen semejanzas extracontextuales).
3. La ignorancia de atributos de objeto (p. ej., el hecho de que el *agua* es *valiosa*).
4. El descarte de las relaciones aisladas que no pertenecen al sistema conjeturado como compartido (en este caso, el hecho de que el *agua* fluye desde el *tanque* hacia la *canilla*).

El conjunto mayor posible de hipótesis de correspondencia consistentes que permite esta comparación brinda las bases estructurales para la formulación de inferencias candidatas, las que aparecen representadas en cursiva en la Figura 3, en la parte *malgasto de la vida*. A través de estas inferencias, el analogador conjeturaría que “la protagonista está *dejando fluir* su vida, del presente al pasado, *sin ningún propósito*, y que esto la está *conduciendo a malgastarla*”.

Por lo que respecta al nivel algorítmico de formulación de la teoría, bastará con indicar en este contexto que el SME (por *Structure Mapping Engine*), el programa en el que es implementada computacionalmente la teoría, es un programa

de carácter simbólico que recibe como *inputs* descripciones proposicionales de los análogos.

Podemos conjeturar ahora cómo discurriría la crítica de Lakoff y Johnson al tratamiento que hace de esta metáfora la teoría de proyección de la estructura. Lo primero señalarían de señalar estos autores es que la teoría pasa por alto un hecho de suma importancia para explicar la interpretación que hacemos de la metáfora: la representación inicial del dominio objetivo incluye ya dos metáforas de uso generalizado en nuestra cultura (Lakoff y Johnson, 1980, 1999): “El tiempo (el tiempo de la vida) es una sustancia que fluye desde el futuro hacia el presente y desde el presente hacia el pasado” (esta metáfora permite predicar del tiempo que *se va* hacia el pasado) y “El tiempo es un recurso valioso”<sup>5</sup> (esta metáfora permite afirmar del tiempo que es *malgastado*). Este “descuido” de la teoría podría ser interpretado a partir de una de las críticas centrales que hacen Lakoff y Johnson al tratamiento clásico de la metáfora, dentro del cual sólo se consideran metáforas genuinas aquellas que resultan novedosas, siendo consideradas las metáforas convencionales como metáforas muertas que han perdido en realidad su carácter de tales.

Si se presta la debida atención a la presencia de estas dos metáforas en el dominio objetivo, el análisis del proceso comparativo en juego se revela como sumamente complejo, mucho más de lo que pretenden Gentner et al. (1988).

En primer lugar, parece adecuado afirmar que el dominio base se limita a posibilitar una instanciación concreta de algunas metáforas culturalmente estandarizadas aplicadas al tiempo (el *agua* es un caso de una *sustancia que fluye*, una *canilla* es un caso de *origen del flujo* y un *desagüe* es un caso de *destino del flujo*; el *agua* es un caso de *recurso valioso*), así como la integración de las mismas a través del concepto de

<sup>5</sup> La propiedad de *valioso*, predicada tanto del *agua* como de la *vida* (véase Figura 3) queda excluida de la interpretación para la teoría de proyección de la estructura por razones sintácticas (se trata de predicados de un solo argumento). Consideramos este aspecto del tratamiento de la teoría sumamente inadecuado.

*agua* (este concepto permite la integración de las dos metáforas consideradas en una metáfora mayor, en virtud de su doble carácter de *objeto que fluye* y *recurso valioso*). Tal como postulan autores como Grady, Taub y Morgan (1996) y Fauconnier y Turner (1996), las metáforas complejas, sean convencionales u originales, suelen ser metáforas “moleculares” construidas a partir de la mezcla conceptual (*conceptual blending*) de metáforas “atómicas” primarias. Podríamos estar aquí entonces frente a un caso de mezcla conceptual e instanciación concreta de algunas metáforas convencionales, lo que da lugar a una metáfora compleja novedosa.

El carácter novedoso de la comparación, tal como la estamos analizando, podría deberse así a razones muy distintas a las postuladas por la teoría de proyección de la estructura. Para esta teoría, la novedad debe ser localizada en las inferencias candidatas que el emparejamiento (puramente sintáctico) entre las estructuras proposicionales permite derivar. Sabemos que “la vida fluye y que eso causa que la vida se vaya”, y sabemos además que “la protagonista está malgastando su vida”; lo que la analogía nos permite inferir es que “está dejando fluir su vida sin ningún propósito” y que es esto lo que “la está conduciendo a malgastarla”. De acuerdo a la teoría de proyección de la estructura, la adecuación semántica y pragmática de estas inferencias candidatas habría de ser determinada, de forma independiente, en subprocesos posteriores. Los subprocesos de establecimiento de correspondencias y formulación de inferencias candidatas se desarrollan para esta teoría sobre la base de criterios puramente sintácticos, esto es, criterios que atienden a aspectos puramente formales de las representaciones de entrada y de las interpretaciones que se van generando de la comparación. Es precisamente este carácter sintáctico del proceso analógico lo que lo convierte en un potente heurístico para la creación de nuevos conocimientos (Gentner, 1983; 1989; Gentner y Markman, 1997). Como puede apreciarse, la forma en que estas dos teorías explicarían la introducción de novedad por parte de la metáfora que estamos analizando son decididamente diferentes.



Además de conducir a una descripción no del todo adecuada del proceso de interpretación de la metáfora, la desconsideración de la preexistencia de estas dos metáforas podría suponer, desde el punto de vista de Lakoff y Johnson, una insuficiencia de mucha importancia: le impediría a la teoría de proyección de la estructura dar cuenta del fundamento semántico último, experiencial y corporeizado, que hace posible la interpretación de la metáfora. Podría afirmarse en efecto que, desde el punto de vista de estos autores, la mera consideración teórica de estas metáforas no sería suficiente para dar cuenta del proceso de interpretación en juego, mientras no se abandonase a su vez el tratamiento puramente proposicional de las mismas. Y es aquí donde retomamos el tema central de este trabajo.

Tomemos, para ejemplificar esta cuestión, la metáfora “El tiempo es una sustancia que fluye desde el futuro al presente y desde el presente al pasado”. Para Lakoff y Johnson (1980, 1999), la mayor parte de nuestra comprensión del tiempo consiste en una versión metafórica de nuestra comprensión del movimiento. En la metáfora del tiempo que se mueve (combinada con la de orientación del tiempo), un observador estático (localizado en el presente) mira, de frente, en una dirección determinada. El espacio frente a él es el futuro y el espacio detrás de él es el pasado. En una de las variantes de esta metáfora, el tiempo es conceptualizado como una sustancia que fluye hacia el observador (desde el futuro hacia el presente) y pasa a través de él (desde el presente hacia el pasado). ¿Por qué gran parte de nuestra especie comparte esta metáfora del tiempo? La respuesta radicaría, de acuerdo a Lakoff y Johnson, en que, como la mayor parte de nuestras metáforas primarias, esta metáfora surge a partir de experiencias corporales básicas, fundamentalmente sensoriales y motoras, que la especie comparte (Lakoff, 1993). A cada momento, tomamos parte en situaciones de movimiento, esto es, nos movemos en relación a otros y otros se mueven en relación a nosotros. Correlacionamos automáticamente estos movimientos con aquellos eventos que nos proveen de nuestro

sentido del tiempo (los llamados *eventos definitorios del tiempo*): nuestros ritmos corporales, los movimientos de los relojes, etc. Estas situaciones de movimiento proveen entonces el dominio base para las metáforas de orientación del tiempo y del movimiento del tiempo.

Una representación proposicional (como la que supone la teoría de proyección de la estructura) de la metáfora del tiempo como un flujo sería incapaz, de acuerdo a Johnson (1988), de reflejar el origen y el carácter experiencial, corporeizado, de esta metáfora. La metáfora sería significativa para nosotros en la medida en que remite a un nivel de comprensión que es *preconceptual* y que no puede ser captado por lo tanto, más que de un modo abstracto y empobrecedor, en términos proposicionales.

Para dar cuenta del nivel de comprensión al que se refieren Lakoff y Johnson (1980, 1999), sería necesario postular la intervención de *esquemas imaginísticos* que organizan gestálticamente nuestras experiencias y de los cuales podemos hacer uso para conceptualizar metafóricamente otros dominios más abstractos. Podemos utilizar así, por ejemplo, el esquema imaginístico del movimiento para conceptualizar el tiempo. Un esquema imaginístico debe ser considerado, en palabras de Johnson (1988) "... como la estructura abstracta de una imagen, o, más precisamente, como la estructura recurrente o patrón de nuestro proceso imaginativo de formar una imagen" (p. 29). Turner (1996) define a los esquemas imaginísticos como "patrones esqueléticos que se repiten en nuestra experiencia sensorial y motora" (p. 16). Para dar otro ejemplo, consideremos el esquema imaginístico *contenedor*. Este esquema tendría tres partes: un interior, un exterior y un límite que separa a éstos. Experimentamos muchas cosas como contenedores: una botella, un auto, un valle, e incluso objetos abstractos como una teoría.

En esta línea argumental, cuando en la metáfora de Virginia Woolf se ponen en correspondencia las representaciones que describen el flujo del agua desde la canilla hacia el desagüe y el flujo del tiempo desde el presente al pasado, lo que

tendría lugar no es un mero apareamiento de proposiciones según criterios formales, sino una instanciación concreta (agua que fluye desde una canilla hacia un desagüe) de un esquema imaginístico (una sustancia que fluye desde una posición a otra) utilizado para conceptualizar metafóricamente el tiempo. La metáfora del tiempo como sustancia que fluye tiene por su parte su origen en una experiencia correlacional que surge de nuestro funcionamiento en el mundo y que no está basada en similitudes objetivas preexistentes entre el dominio del movimiento y el dominio del tiempo. Tanto el poder semántico de esta metáfora primaria como el de su instanciación concreta, radicarían en correlaciones experienciales básicas cuyo papel serían incapaces de recoger los modelos proposicionales de interpretación de metáforas (y cuya fuente última parecería tener que ser localizada —algo sin duda extraño para el enfoque estándar sobre el pensamiento por analogía— en el dominio objetivo). De acuerdo a Lakoff y Johnson (1999), es altamente probable incluso que los mecanismos cerebrales responsables de la captación del movimiento jueguen algún papel en nuestra conceptualización metafórica del tiempo. Esto podría estar indicando que formatos representacionales propios de nuestras funciones perceptivas y motoras podrían jugar un importante papel en tareas de pensamiento de alto nivel a las que la ciencia cognitiva clásica concibe como casos prototípicos de funciones cognitivas que operan sobre representaciones amodales y abstractas. Afirma Johnson (1988):

La comprensión analógica es raramente una mera cuestión de manipulación proposicional o proyección conceptual; más bien, llega más profundamente a la estructuración esquemática imaginativa, corporeizada, de nuestra experiencia, en la que formas, patrones y significación surgen primeramente para nosotros (...) incluso nuestro nivel superior explícito de hacer analogías tiene raíces en esta dimensión preconceptual y no proposicional". (p. 33)

Dado que la metáfora de Virginia Woolf parece consistir fundamentalmente en la instanciación concreta de metá-

foras de origen experiencial como la analizada y que la teoría de proyección de la estructura pasa por alto estas metáforas (y aun si las considerara no las entendería en los términos de Lakoff y Johnson), la teoría no puede dar cuenta de las bases experienciales y corporales de nuestras capacidades para interpretar el significado y apreciar el valor de esta metáfora. Si bien la metáfora no está asentada en experiencias corporales específicas (digamos, en una correlación experiencial entre ver correr agua de una canilla y ver pasar nuestra vida), sí lo están las metáforas preexistentes en el dominio objetivo, las que hacen posible la captación de la metáfora compleja.

Podría quizás querer argumentarse, en defensa de Gentner y cols., que el modelo computacional de la teoría de proyección de la estructura (SME) supone sólo una simulación del proceso de interpretar metáforas. Esta simulación conlleva una redescrición proposicional de niveles representacionales preconceptuales que son intratables computacionalmente. El problema radica en que todo el edificio de la teoría de proyección de la estructura está cimentado en distinciones relativas a aspectos formales de las proposiciones y los sistemas proposicionales (p. ej., número de argumentos de los predicados, orden de los mismos, etc.; véase Hofstadter, 1995), por lo que proponer que la realidad psicológica de las representaciones a las que hace referencia el modelo tiene lugar en otro estrato representacional, no proposicional, sería sin más arrebatarse a la teoría todo su basamento.

En favor de los modelos proposicionales del pensamiento por analogía, debemos señalar que los teóricos de la cognición corporeizada no han ofrecido modelos computacionales que expliquen la microgénesis de analogías novedosas, aunque hay algunos trabajos en esa dirección (véase Lakoff y Johnson, 1999). Por otra parte, dada la importancia de la estructura del conocimiento en la realización de analogías (Gentner, 1983, 1989; Holyoak y Thagard, 1995, 1997), no es fácil imaginar modelos de simulación que puedan prescindir por el momento del constructo de *proposición* (en relación a intentos en esta dirección, véase Hummel y Holyoak, 1997).

La crítica a los modelos proposicionales de pensamiento analógico se inscribe dentro de una crítica más amplia y radical dirigida contra la concepción desencarnada, formalista y literal de las funciones cognitivas de la ciencia cognitiva clásica, concepción que debería ser abandonada, de acuerdo a Lakoff y Johnson (1999), a la luz de diversos hallazgos científicos que pondrían seriamente en entredicho este supuesto de raíz fundamentalmente filosófica. De forma mucho más clara que en los ámbitos anteriores considerados, los teóricos de la cognición corporeizada buscan evidentemente religar nuestras funciones cognitivas superiores a sus bases de interacciones sensoriales y motoras originales, reconociendo en estas bases el fundamento último sobre el que se construyen los significados psicológicos.

## Conclusiones Generales

A través de los diversos ámbitos considerados en este trabajo, hemos podido constatar dentro de la ciencia cognitiva una recurrente tensión, a la hora de formular modelos de las funciones superiores del conocimiento, entre hacer un uso exclusivo del constructo de *proposición* (correspondiente a un lenguaje abstracto y amodal) o incorporar otros constructos alternativos (imágenes, modelos mentales, esquemas imaginísticos; correspondientes a lenguajes que trabajan sobre medios sensoriales y motores concretos).

Un grupo de científicos cognitivos han resuelto la tensión a favor de las proposiciones, aunque las bases para esta elección no han sido las mismas en todos los casos. Mientras que científicos cognitivos con pretensiones fundacionales, como Pylyshyn, han formulado la tesis de que las proposiciones constituyen la única realidad representacional de la mente humana, otros, como Kintsch, prefieren reconocer en cambio la diversidad representacional de ésta, y adoptan el constructo de *proposición* sólo con fines prácticos. En cualquier caso, tanto en la primera como en la segunda opción lo que se bus-



ca es un lenguaje universal para tratar de modo unificado, y desde modelos mecánicos, los diversos lenguajes (aparentes o reales, según la posición) con los que la mente se representa y procesa el conocimiento. El intento de construir una teoría de alcance general en ciencia cognitiva (una disciplina plagada de micromodelos y constructos representacionales difíciles de conectar) parece subyacer a estas propuestas.

En el ámbito del pensamiento por analogía, ha sido sin duda el hecho de que el desarrollo de analogías complejas parece depender fuertemente de la estructura de los conocimientos a comparar (estructura que sólo el formato proposicional puede captar adecuadamente), lo que ha llevado a autores como Gentner o Holyoak y Thagard a la formulación de modelos proposicionales de esta función cognitiva. En este campo, las mismas teorías han sido construidas en gran parte sobre la base de distinciones conceptuales derivadas del lenguaje proposicional, lo que explica en parte que las referencias a la posible participación durante el proceso analógico de otros formatos representacionales sean casi inexistentes.

Mientras que la postura de Pylyshyn supone una declarada negación del papel de otros formatos representacionales distintos del proposicional (de tipo perceptivo o motor) en la cognición superior, la de Kinstch, y en particular la de los psicólogos sobre el pensamiento analógico, parecen conllevar una subestimación de lo que se pierde en las teorías como efecto de la conversión de esos otros formatos al proposicional, y de la transformación de lo analógico en discreto. Dicho de otro modo, estas posiciones parecen suponer un insuficiente reconocimiento del papel que desempeñan en la cognición humana medios representacionales y funciones cognitivas de "nivel inferior" en relación al medio proposicional de "nivel superior", abstracto y supramodal. Dado que gran parte de las operaciones mentales que desarrollamos sobre estos medios alternativos (p. ej., manipulación de imágenes) suelen ser de tipo conciente, lo que se niega o subestima, consideran algunos autores, es también el papel de la conciencia en nuestras funciones del conocimiento.

En definitiva, el poder y la flexibilidad de las proposiciones, su carácter computable y su adecuación para representar conocimientos estructurados, ha estimulado —y parece seguir haciéndolo en gran medida en algunos ámbitos— la idea de que la mente es esencialmente proposicional, o que podemos pensarla fundamentalmente de esta forma, sin que perdamos demasiado al hacerlo. En diversos grados según los casos, esta visión parece ir acompañada de un inadvertido deslizamiento del concepto de *simulación* de unos procesos mentales al concepto de *reproducción* de los mismos.

Un segundo grupo de investigadores, como Kosslyn, Johnson-Laird y Glenberg, en una disputa que podríamos considerar “interna” a la ciencia cognitiva, han intentado inclinar algo la balanza a favor de las formas alternativas, analógicas, de representación, considerando que los modelos proposicionales pueden estar dejando de lado aspectos importantes de la cognición humana, principalmente el papel que juegan en ellas las formas cuasipictóricas de representación. Para estos autores, las propiedades emergentes de algunas representaciones cuasipictóricas podrían perderse en su conversión proposicional si no se consideran debidamente aspectos funcionales privativos de sus medios específicos. La conversión de formatos cuasipictóricos al formato proposicional, con propósitos de simulación, no debería hacernos perder de vista, argumentan, cuál es el nivel explicativo desde el que deben teorizar los psicólogos. En algunos de estos autores no queda del todo claro sin embargo cómo interpretar la recodificación de lo analógico en discreto a que obliga esta implementación computacional. El episodio del debate imágenes mentales *vs.* proposiciones parece haber conducido en general a un desinterés por discutir y determinar empíricamente cuál es la “realidad última” de las representaciones mentales del conocimiento. Puede en efecto que se trate de un objetivo desproporcionado para las técnicas de investigación empírica con las que contamos hasta el momento.

El ataque contra el formato proposicional de un tercer grupo de investigadores, como el de Glenberg de 1997 o el de

Lakoff y Johnson, defensores de la cognición corporeizada, supone en cambio un cuestionamiento más profundo a la visión de la ciencia cognitiva acerca de cómo la mente construye representaciones acerca del mundo que le resultan significativas. Para dar cuenta apropiadamente de esta cuestión, postulan estos autores, es necesario recuperar el vínculo de la mente con nuestro *hardware* específico (el cerebro humano), nuestro cuerpo y nuestra interacción perceptiva y motora con el mundo, aspectos considerados históricamente como irrelevantes por la ciencia cognitiva. Las especificidades de la acción humana en el mundo físico y social, así como nuestras posibilidades de recrear internamente estas acciones, jugarían desde este punto de vista un papel central en la cognición humana, incluso en actividades tradicionalmente consideradas como de pensamiento abstracto. Autores como Shanon (1998) consideran que esta recreación interna es posible porque somos seres capaces de tener experiencias concientes.

Es justo señalar que los defensores de la cognición corporeizada no han propuesto por el momento modelos explicativos mecánicos para las funciones cognitivas superiores consideradas en este trabajo. Autores como Lakoff y Johnson parecen más preocupados por brindar esquemas generales sobre la macrogénesis de funciones cognitivas sobre las que teorizan (p. ej., formación de conceptos, desarrollo de metáforas) antes que por formular modelos microgenéticos de estas funciones.

Para finalizar, nos preguntamos si lo que se plantea frente al modelo clásico simbólico de la ciencia cognitiva no es, bajo nuevas formas, el reclamo tradicional del “humanista”, para quien un adecuado tratamiento del significado psicológico supone situar los fenómenos a los que se atribuyen significado como objetos de alguna representación o acción de un agente activo y situado en el mundo. En una ciencia humana, piensa el humanista, es central e ineludible esta polaridad conceptual de sujeto y objeto y cualquier empresa psicológica que aspire a expresar las realidades psicológicas dejando de lado esta distinción está condenada al fracaso.

Así, considerar al sujeto psicológico debería suponer, entre otras cosas, considerar las experiencias subjetivas, perceptivas y motoras, que éste tiene en su interacción con el mundo. Nos preguntamos entonces si son los modelos proposicionales los que se muestran inadecuados para dar cuenta de estos hechos o más bien todo modelo mecánico de la mente (proposicional-imaginístico, subsimbólico, de tipo neuronal, etc.), en cuyo interior parece terminar diluido, casi obligadamente, el sujeto de la psicología. Asimismo, cabe preguntar si el papel del plano fenoménico conciente en la cognición se pierde sólo en los modelos proposicionales o en cualquiera de los otros modelos mecánicos nombrados. Pareciera ser que lo que estos modelos pueden intentar salvar, en el mejor de los casos, son los aspectos funcionales de la conciencia y las representaciones con las que ésta trabaja (de la forma en que lo hace, por ejemplo, el modelo de Kosslyn y cols.), pero no resulta siquiera imaginable que puedan dar cuenta del papel específico de las experiencias cualitativas concientes que, en nosotros, soportan esas funciones (para una distinción en esta dirección, véase Block, 1995).

PROGRAMA DE ESTUDIOS COGNITIVOS  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
rminervino@ciudad.com.ar

## Bibliografía

- Anderson, J. R. (1978). "Arguments concerning representations for mental imagery". *Psychological Review*, 85, 249-277.
- Anderson, J. R. y Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington D. C.: Winston.
- Block, N. (1995). "On a confusion about a function of consciousness". *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 227-287.
- Bovair, S. y Kieras, D. E. (1985). "A guide to propositional analysis for research on technical prose". En B. K. Britton y J. B.

- Black (Compiladores), *Understanding expository text*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Bransford, J. D., Barclay, J. R. y Franks, J. J. (1972). "Sentence memory: A constructive versus interpretive approach". *Cognitive Psychology*, 3, 193-209.
- Cooper, L. A. (1975). "Mental rotation of random two-dimensional shapes". *Cognitive Psychology*, 7, 20-43.
- Cooper, L. A. y Shepard, R. H. (1973). "Chronometric studies of the rotation of mental images". En W. G. Chase (Compilador), *Visual information processing*. New York: Academic Press.
- (1978). "Transformations on representations of objects in space". En E. C. Carterette y M. Friedman (Compiladores), *Handbook of perception, Vol. 8*. New York: Academic Press.
- Denis, M. y Carfatan, M. (1985). "People's knowledge about images". *Cognition*, 20, 49-60.
- van Dijk, T. A. (1985). On macrostructure, mental models and other inventions: a brief personal history of the Kintsch-van Dijk theory. En C. A. Weaver, III, S. Mannes y C. R. Fletcher (Compiladores), *Discourse comprehension: Essays in honor of Walter Kintsch*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- van Dijk, T. A. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. San Diego, California: Academic Press.
- Fauconnier, G. y Turner, M. (1996). Blending as a central process of grammar. En A. Goldberg (Compilador), *Conceptual structure, discourse, and language*. Standford: CSLI/Cambridge.
- Finke, R. A. (1980). Levels of equivalence in imagery and perception. *Psychological Review*, 86, 113-132.
- y Pinker, S. (1982). Spontaneous imagery scanning in mental extrapolation. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 8, 142-147.
- y Shepard, R. H. (1986). Visual functions of mental imagery. En K. R. Boff, L. Kauffman y J. P. Thomas (Comps.), *Handbook of perception and human performance*. New York: Wiley.
- Franklin, N. y Tversky, B. (1990). Searching imagined environments. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 63-76.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: A history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books.
- Garnham, A. y Oakhill, J. (1996). The mental models theory of language comprehension. En B. K. Britton y A. C. Graesser



- (Compiladores), *Models of understanding text*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.
- (1989). The mechanisms of analogical learning. En S. Vosniadou y A. Ortony (Compiladores), *Similarity and analogical reasoning*. New York: Cambridge University Press.
- Falkenhainer, B. y Skorstad, J. (1988). "Viewing metaphor as analogy". En D. H. Helman (Compilador), *Analogical reasoning: Perspectives of artificial intelligence, cognitive science and philosophy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- y Markman, A. B. (1997). Structure mapping in analogy and similarity. *American Psychologist*, 52, 45-56.
- Glenberg, A. M. (1997). "Mental models, space, and embodied cognition". En T. B. Ward, S. M. Smith y J. Vaid (Eds.), *Creative thought: An investigation of conceptual structures and processes*. Washington: American Psychological Association.
- Kruley, P. y Langston, W. E. (1994). "Analogical processes in comprehension: Simulation of a mental model". En M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics*. San Diego, CA: Academic Press.
- Meyer, M. y Lindem, K. (1987). Mental models contribute to foregrounding during text comprehension. *Journal of Memory and Language*, 26, 69-83.
- Grady, J.; Taub, S. y Morgan, P. (1996). "Primitive and compound metaphors". En A. Goldberg (Compiladores), *Conceptual structure, discourse, and language*. Standford: CSLI/Cambridge.
- Hofstadter, D. R. (1983). "Temas metamágicos bizantinos. El test de Turing: Conversación en un café". En D. R. Hofstadter y D. C. Dennet, *El ojo de la mente: Fantasías y reflexiones sobre el yo y el alma*. Buenos Aires: Sudamericana. (Trabajo original en inglés de 1981).
- (1995). *Fluid concepts and creative analogies: Computer models of the fundamental mechanisms of thought*. New York: Basic Books.
- Holyoak, K. J.; Novick, L. R. y Melz, E. R. (1994). "Component processes in analogical transfer: Mapping, pattern completion, and adaptation". En K. J. Holyoak y J. A. Barden (Compiladores), *Advances in connectionist and neural computation theory, Vol. 2, Analogical connections*. Norwood, NJ: Ablex.

- Holyoak, K. J. y Thagard, P. R. (1989). Analogical mapping by constraint satisfaction. *Cognitive Science*, 13, 295-355.
- (1995). *Mental leaps: Analogy in creative thought*. Cambridge, MA: MIT Press.
- (1997). The analogical mind. *American Psychologist*, 52, 35-44.
- Hummell, J. E. y Holyoak, P. R. (1997). "Distributed representations of structure: a theory of analogical access and mapping". En *Psychological Review*, 3, 427-466.
- Intons-Peterson, M. J. (1983). "Imagery paradigms: How vulnerable are they to experimenters' expectations". En *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 394-412.
- Johnson, M. (1988). "Some constraints on embodied analogical understanding". En D. H. Helman (Compilador), *Analogical reasoning: Perspectives of artificial intelligence, cognitive science and philosophy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models*. Cambridge University Press.
- (1987). "Modelos mentales en ciencia cognitiva". En D.A. Norman (Compilador), *Perspectivas de la ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós. (Trabajo original en inglés de 1980).
- Jolicoeur, P. y Kosslyn, S. M. (1985). "Is time to scan visual images due to the man characteristics?" En *Memory and Cognition*, 13, 320-332.
- Keane, M. T.; Ledgeway, T. y Duff, S. (1994). "Constraints on analogical mapping: A comparison of three models". *Cognitive Science*, 18, 387-438.
- Kintsch, W. (1974). *The Representation of meaning in memory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- (1994). Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 49, 294-303.
- (1998). *Comprehension: A Paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Kintsch, W. y van Dijk, T. A. (1978). "Toward a model of text comprehension and production". En *Psychological Review*, 85, 363-394.
- y Keenan, J. M. (1973). "Reading rate and retention as a function of the number of propositions in the base structure of sentences". En *Cognitive Psychology*, 5, 257-279.

- Kosslyn, S. M. (1983). *Ghosts in the mind's machine*. New York: W.W. Norton & Company.
- (1990). "Mental imagery". En D. N. Osherson, S. M. Kosslyn y J. Hollerbach (Compiladores), *An invitation to cognitive science, Vol. II, Visual Cognition and Action*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Ball, T. M. y Reiser, B. J. (1978). Visual images preserve metric spatial information: Evidence from studies of image scanning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 47-60.
- Pinker, S.; Smith, G. E. y Schwartz, S. P. (1979). On the demystification of mental imagery. *The Behavioral and Brain Sciences*, 2, 535-581.
- y Pomerantz, J. R. (1977). "Imagery, propositions and the form of internal representations". *Cognitive Psychology* 9, 52-76.
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire and dangerous things: What categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- (1993). "The contemporary theory of metaphor". En A. Ortony (Compilador), *Metaphor and Thought*. New York: Cambridge University Press.
- Lakoff, G. y Johnson, M. L. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.
- (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to western thought*. New York: Basic Books.
- McNamara, T. P. (1986). Mental representation of spatial relations. *Cognitive Psychology*, 18, 87-121.
- Hardy, J. K. y Hirtle, S. C. (1989). Subjective hierarchies in spatial memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 211-227.
- Metzler, J. y Shepard, R. N. (1974). "Transformational studies of the internal representations of three dimensional objects". En R. L. Solso (Compilador), *Theories of cognitive psychology. The Loyola Symposium*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Minervino, R. y Adrover, F. (2000). Crítica al modelo estándar de solución de problemas por analogía y propuesta de un modelo alternativo. *Psicodebate*, 1, 61-86.
- Mitchell, D. B. y Richman, C. L. (1980). Confirmed reservations: Mental travel. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 6, 180-184.

- Norman, D. A. y Rumelhart, D. E. (1975). *Explorations in cognition*. San Francisco: Freeman.
- Ortells, J. J. (1996). *Imágenes mentales*. Barcelona: Paidós.
- Paivio, A. (1977). "Images, propositions, and knowledge". En J. M. Nicholas (Compilador), *Images, perception and knowledge*. Dordrecht, Netherlands: Reidel.
- Palmer, S. P. (1989). "Levels of description in information-processing theories of analogy". En S. Vosniadou y A. Ortony (Compiladores), *Similarity and analogical reasoning*. New York: Cambridge University Press.
- Perfetti, C. y Britt, M. A. (1985). "Where do propositions come from?" En C. A. Weaver, III, S. Mannes y C. R. Fletcher (Compiladores), *Discourse comprehension: Essays in honor of Walter Kintsch*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Pinker, S. (1980). "Mental imagery and the third dimension". En *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 354-371.
- (1984). "Visual cognition: An introduction". En *Cognition*, 18, 163.
- Polyshyn, Z. (1973). "What the mind's eye tells the mind's brain: A critique of mental imagery". En *Psychological Bulletin*, 80, 1-24.
- (1981). "The imagery debate: Analogue media versus tacit knowledge". En *Psychological Review*, 87, 16-45.
- (1984). *Computation and cognition: Toward a foundation for cognitive science*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- (1989). "Computing in cognitive science". En M. Posner (Compilador), *Foundations of cognitive science*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Radvansky, G. A.; Wyer, R. S.; Curiel, J. M. y Lutz, M. F. (1997). "Situation models and abstract ownership relations". En *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 1233-1246.
- Ratcliff, R. y McKoon, G. (1978). Priming in item recognition: Evidence for the propositional structure of sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 403-418.
- Richman, C. L.; Mitchell, D. B. y Reznick, J. S. (1979). "Mental travel: Some reservations". En *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5, 13-18.
- Rivière, A. (1986). *Razonamiento y representación*. Madrid: Siglo XXI.
- Rumelhart, D. E.; Lindsay, P. H. y Norman, D. A. (1972). "A process model for long term memory". En E. Tulving y W. Donaldson

- (Compiladores), *Organization and memory*. New York: Academic Press.
- Ryle, G. (1949). *The Concept of Mind*. London: Hutchinson.
- Schank, R. C. (1972). "Conceptual dependency: A theory of natural language understanding". En *Cognitive Psychology*, 3, 552-631.
- Searle, J. (1980). "Minds, brains, and programs". En *The Behavioral and Brain Sciences*, 3, 417-424.
- (1997) *The mystery of consciousness*. New York: New York Review of Books.
- Shanon, B. (1998). "What is the function of consciousness?" En *Journal of Consciousness Studies*, 5, pp. 295-308.
- Shepard, R. N. (1978). "The mental image". En *American Psychologist*, 33, 125-137.
- Shepard, R. N. y Metzler, J. (1971). "Mental rotation of three-dimensional objects". En *Science*, 171, 701-703.
- Thagard (1996). *Mind: Introduction to cognitive science*. Cambridge, Massachussets: MIT Press.
- Turner, M. (1996). *The literary mind: The origins of thought and language*. Oxford: Oxford University Press.

## Abstract

This article reviews the classical imagery-propositional debate, in which some theorists (notably Pylyshyn) have argued that images are not really a separate type of representation but can be reduced to propositional representations, and some imagery researchers have refused this thesis. The authors present then two areas in cognitive science in which some central aspects of the debate seem to reappear: text comprehension and analogical thinking. While some researchers in these fields have proposed propositional models, some others have postulated diverse analogical representations to complement or replace propositions. Considering these more recent controversies, it is concluded that, against Pylyshyn's reductionism, there is general agreement today that different representations are needed to characterise the richness of human cognition. However, propositions are still very useful: they seem necessary for representing structured knowledge, and they constitute a powerful instrument for the formulation of unified and mechanical theories



---

of cognition. It is also indicated that, notwithstanding this usefulness, propositional models tend to underestimate the role of other forms of representations in human cognition. The authors suggest that the idea underlying the recurrent proposals of analogical constructs in cognitive science is that psychological meaning cannot arise solely from syntactic relations between amodal arbitrary symbols. Our minds (particularly, our consciousness) afford us the possibility of having internal representations (sensorial and motor ones) akin to the ones we construct when we interact with the external environment. From this perspective, the concreteness of the mediums we employ in cognition matters a great deal, and psychological meaning cannot be accounted for unless we seriously consider the corresponding non-abstract kinds of representations.