



Revista Signos

ISSN: 0035-0451

revista.signos@ucv.cl

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Chile

Ibáñez, Romualdo

Cognición y comprensión. Una aproximación histórica y crítica al trabajo investigativo de Rolf Zwaan

Revista Signos, vol. 40, núm. 63, 2007, pp. 81-100

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Valparaíso, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=157013772005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Cognición y comprensión. Una aproximación histórica y crítica al trabajo investigativo de Rolf Zwaan

Romualdo Ibáñez*

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Chile

Resumen: Conocer las disciplinas que sustentan un modelo de comprensión del discurso, el enfoque cognitivo al que este adhiere y la originalidad de sus planteamientos resulta fundamental para un investigador. Desde este marco, este artículo describe y analiza críticamente el trabajo realizado por Rolf Zwaan en el área de la comprensión del discurso, argumentando que la investigación del procesamiento lingüístico es fundamentalmente de carácter interdisciplinario y acumulativo. En este sentido, se sostiene que un paso esencial en el acercamiento a cualquier modelo de comprensión o a una línea de investigación en el área, involucra conocer el contexto científico histórico en el que se sitúa, lo que implica poseer una idea acerca de la forma en que la investigación en el área de la comprensión y de las ciencias cognitivas se ha desarrollado. Para llevar a cabo este estudio, se seleccionan dos propuestas destacadas y consideradas representativas del trabajo investigativo de Rolf Zwaan (1998, 2004). En consecuencia con lo anteriormente señalado, el artículo rastrea inicialmente la evolución de los estudios acerca de la comprensión del discurso y la vincula con las investigaciones y nuevos planteamientos surgidos desde las ciencias cognitivas.

Palabras Clave: Comprensión, modelo de situación, enfoques cognitivos, representación mental, representación discursiva.

Recibido:
11-I-2006
Aceptado:
4-IX-2006

Correspondencia: Romualdo Ibáñez (romualdo.ibanez@gmail.com). Tel.: (56-32) 2273378.
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Av. Brasil 2830, piso 9, Valparaíso, Chile.

* Becario MECESUP Proyecto UCV/0311, Doctorado en Lingüística, PUCV.

Cognition and comprehension. A historical and critical approach to Rolf Zwaan's research work

Abstract: Without any doubt, for a researcher in the area of discourse comprehension, it is essential to know the disciplines underlying a theoretical model under study, the cognitive approach to which it adheres, and, of course, the originality of its postulates. From this standpoint, in this article, we describe and critically analyze the work of Rolf Zwaan in the area of discourse comprehension, stating, in the first place, that research in the area of language processing is, primarily, interdisciplinary and cumulative. In this sense, we argue that a fundamental step in approaching any model of discourse comprehension or any research work in the area involves finding out the historical and scientific context in which it has emerged. It implies having an idea of the way in which research in the area of discourse comprehension and the cognitive sciences has developed. To carry out this study, we have selected two scientific proposals, considered representative of Rolf Zwaan's last decade research work (1998, 2004). In accordance to what we have already stated, the article initially describes the evolution of the discourse comprehension research field and relates it with research and new postulates emanated from the cognitive sciences.

Key Words: Comprehension, situation model, cognitive approaches, mental representation, discourse representation.

INTRODUCCIÓN

La cognición –o la forma en que conocemos– se presenta, sin duda, como uno de los fenómenos que mayor fascinación ha provocado en el hombre a lo largo de su evolución. En occidente, esto queda de manifiesto en los escritos de los filósofos clásicos de la antigua Grecia (Platón, 1973). Sin embargo, este interés, que en un principio era privilegio de la filosofía, en la actualidad es también compartido, con otras disciplinas, entre ellas, la psicología cognitiva, la neurociencia, la lingüística, la psicolingüística y la inteligencia artificial, las cuales han hecho directa o indirectamente de la cognición, su objeto de estudio, lo que les ha valido ser denominadas como ciencias cognitivas (Gardner, 1987).

Durante las últimas cinco décadas, el interés multidisciplinario por la cognición ha traído consigo nuevos descubrimientos y planteamientos, los que se han operacionalizado en tres enfoques cognitivos claramente distinguibles, a saber, el “cognitivismo”, la “emergencia” (o conexionismo) y el “enfoque corpóreo”. Estos enfoques o paradigmas, en muchas ocasiones divergentes, han regido, desde mediados del siglo veinte, la forma de entender e investigar la cognición y, al mismo tiempo, han dado pie al surgimiento de diversas teorías y modelos acerca de la forma en que la mente (o cerebro) interactúa con el mundo.

Asimismo, dichos enfoques se ven claramente reflejados en las teorías y modelos que pretenden dar cuenta de la forma en que procesamos el lenguaje. Esto es evidente en los estudios realizados en el área de la comprensión del discurso, donde, en la mayoría de los casos los

modelos podrían incluso ser clasificados bajo los rótulos de “cognitivistas” (o simbólicos), “emergentes” (o conexionistas) o, últimamente, “corpóreos”.

Durante las últimas tres décadas, la comprensión ha sido abordada por diversas ciencias cognitivas, otorgándole a su estudio, un carácter cada vez más interdisciplinario. Asimismo, los modelos y teorías resultantes han incorporado descubrimientos, supuestos y planteamientos de investigaciones anteriores. Este carácter interdisciplinario y/o transdisciplinario y acumulativo de los estudios en el área de la comprensión, junto con el vertiginoso desarrollo de las ciencias y tecnologías de la cognición (Varela, 1990), han generado, al menos, dos fenómenos dignos de atención. Por un lado, la integración, en algunas teorías y modelos, de concepciones y planteamientos divergentes o pertenecientes a paradigmas diferentes (Kintsch, 1988, 1998). Por otro, un dinamismo constante en cuanto a los planteamientos y enfoques que convergen para determinar una línea de investigación.

Ambos fenómenos son evidentes en los trabajos de Rolf Zwaan y colaboradores (1995, 1998, 2004, 2005), los que se han basado en la lingüística, la psicología cognitiva, la neurociencia y, actualmente, en lo que se podría denominar neurobiología. De hecho, la presentación de constructos como los de base textual proposicional, modelo de situación (van Dijk & Kintsch, 1983), memoria de trabajo a corto y largo plazo (Ericsson & Kintsch, 1995), o el proceso de integración durante la comprensión (Kintsch, 1988) reflejan cómo sus propuestas han recogido planteamientos anteriores, en ocasiones divergentes. De la misma forma, sus modelos, en un principio, de corte simbólico-conexionistas (Zwaan & Radvansky, 1998) hasta su modelo actual que se sustenta en la cognición situada (Zwaan, 2004) y plantea las representaciones mentales a partir de símbolos perceptuales (Barsalou, 1999), dan cuenta de su transitar no solo por diversas disciplinas, sino también por diversos enfoques cognitivos durante el desarrollo de su línea investigativa.

Teniendo en cuenta el carácter interdisciplinario y acumulativo de la investigación en el área de la comprensión del discurso y los fenómenos que dicha propiedad puede llegar a producir, lo expuesto anteriormente pretende sustentar la idea de que para aplicar, criticar o mejorar un modelo acerca del procesamiento lingüístico, no basta con conocer sus componentes y cómo estos funcionan, sino que, al mismo tiempo, es absolutamente necesario conocer el origen de sus supuestos y planteamientos. En este sentido, se sostiene que para llegar a un entendimiento cabal de las propuestas de Rolf Zwaan, es fundamental conocer el contexto científico histórico en el que se sitúan, lo que implica poseer una idea acerca de la investigación en el área de la comprensión y de las ciencias cognitivas, y, por supuesto, de la forma en que esta se ha desarrollado.

Por esta razón, el objetivo del presente trabajo es describir y analizar críticamente la forma en que el trabajo investigativo de Rolf Zwaan acerca de la comprensión del discurso se ha modificado y complementado, en el marco, tanto de la investigación en el área de la com-

comprensión discursiva, como en el de las ciencias cognitivas. Para esto, se han seleccionado las propuestas más representativas del trabajo del investigador, desde el año 1995 hasta el año 2005, las que serán descritas y analizadas en términos de las disciplinas que las sustentan, los enfoques que las subyacen y los planteamientos y constructos que las componen.

1. Las ciencias cognitivas y el estudio de la comprensión

En una etapa de las ciencias cognitivas cuando el enfoque imperante era el cognitivista, la investigación acerca de la comprensión del discurso estuvo determinada por la concepción de la mente como un computador que procesaba la información secuencialmente en términos de reglas y símbolos abstractos. Un modelo de comprensión textual clásico que puede ser situado en este periodo es el trabajo realizado por Kintsch y van Dijk (1978).

Los sustentos de base para esta concepción de la cognición surgirían, entre otras disciplinas, desde la lingüística y desde la inteligencia artificial. Desde la primera aparecerían los, entonces revolucionarios, planteamientos chomskianos acerca de una mente constituida y gobernada por reglas y principios formales similares a los de la lógica. Desde la segunda, se presentarían invenciones como la arquitectura digital de von Neumann (Gardner, 1987), en la que los procesamiento eran administrados por un dispositivo central, interconectado con una memoria y una unidad para operaciones aritméticas.

Esta concepción del funcionamiento de la mente implica un procesamiento de la información entrante en forma secuencial, para ser transformada en representaciones simbólicas abstractas a modo de proposiciones o esquemas, las que son luego almacenadas en la memoria a largo plazo. Desde esta perspectiva, la cognición es definida como la computación de representaciones simbólicas, entendiendo los símbolos, como entidades con realidad física y semántica (Varela, 1990).

Sin embargo, un computador opera solo sobre la forma física de los símbolos y no tiene acceso a su valor semántico, pues este es siempre dado por quien lo programa. Es precisamente aquí donde aparecen ciertas dificultades, pues ha sido imposible entregar una explicación clara y no controversial a la interrogante acerca del lugar o nivel en que surgen los valores semánticos de las expresiones simbólicas en el cerebro (Pozo, 2001). Una de las metáforas que describe este callejón sin salida es la habitación china de Searle (1980).

Así, a mediados de la década de los ochenta y principios de los noventa comienzan a surgir modelos acerca de la comprensión del discurso, sustentados en el paradigma emergente o conexionista, entre los que se puede citar el trabajo de Gernsbacher (1990, 1996). Desde este enfoque cognitivo, y a partir de las limitaciones que presentaba entender la mente o el cerebro como un procesador de la información en términos secuenciales, especialmente cuando se trataba de gran cantidad de información, surge (o más bien resurge) el planteamiento de una mente que activa y procesa la información a partir de interconexiones masivas, en forma

distribuida y con capacidad auto-organizativa –como una metáfora del cerebro (Rumelhart & McClelland, 1986; Rumelhart, 1992, 1998)–.

Este planteamiento, aparentemente innovador, retoma invenciones e ideas de las décadas del cuarenta y cincuenta. Desde la cibernética, por ejemplo, el perceptrón, un aparato que demostraba ciertas capacidades de reconocimiento basándose en la capacidad de conexión de sus componentes, los que funcionaban en forma similar a las neuronas (Rumelhart & McClelland, 1986). Asimismo, desde la neuropsicología, las reglas de aprendizaje de Hebb, las que sostienen que si dos neuronas tienden a actuar en conjunto, su conexión se refuerza, de lo contrario, disminuye (Gardner, 1987; Varela, 1990).

En términos generales, los principios que sustentan la emergencia o conexionismo son diferentes a los planteamientos básicos del cognitivismo. De este modo, se concibe el procesamiento de la información como una actividad realizada por un gran número de unidades, lo que da origen a la gran mayoría de las conductas y a gran parte del conocimiento (Rumelhart & McClelland, 1986; Rumelhart, 1992, 1998). Este conocimiento resultante –a diferencia de los planteamientos cognitivistas– se ubica en las mismas conexiones y las reglas que las determinan y no en unidades estáticas. En este sentido, el conocimiento está implícito en la estructura del mecanismo que desarrolla la tarea y no explícito en los estados estáticos de las mismas unidades, por lo que no puede ser administrado por un procesador central (Rumelhart, 1992, 1998).

Las representaciones, desde este enfoque, emergen espontáneamente cuando todas las neuronas –o unidades de procesamiento– participantes alcanzan un estado mutuamente satisfactorio y así determinan el patrón de interconexión. Estas unidades (en la mayoría de los modelos) no representan conceptos, proposiciones o unidades de significado mayor, sino entidades pequeñas a modo de rasgos o microrasgos, por lo que el significado no se encuentra en una unidad particular, sino en el patrón completo de interconexión en un periodo de tiempo determinado.

Posteriormente, desde la lingüística (Lakoff, 1987; Lakoff & Johnson, 1999, 2003), la psicología cognitiva (Barsalou, 1999), la neurociencia (Pulvermüller, 1999) y la neurobiología (Varela, 1990; Varela, Thompson & Rosch, 1993), ha surgido, con gran fuerza, la concepción de una cognición situada, la que también sustenta ciertos trabajos acerca de la comprensión. En este punto es conveniente distinguir lo que se entiende por cognición situada y cognición corporeizada de lo que se entenderá por enacción, pues si bien los tres planteamientos comparten la idea de que la cognición posee una historia corporal, situacional y cultural, el planteamiento del enfoque enactivo es epistemológicamente distinto.

En efecto, en el enfoque enactivo se plantea la idea de una codeterminación entre mundo e individuo, negando la existencia de un mundo pre-dado captado por una mente pre-dada a partir de representaciones mentales (Varela, 1990). Así, la cognición es entendida como el motor que pone en marcha al mundo a partir de la acción y no como un dispositivo que

refleja un mundo externo predefinido. En otras palabras, se propone una codeterminación de un individuo latente y un mundo también latente, que al entrar en contacto, se definen. Precisamente, esta concepción neokantiana de mutua determinación permite distinguir a la enacción de enfoques materialistas aristotélicos, como son los enfoques cognitivista, conexionista y de cognición situada o corpóreo.

De esta forma, y respecto de los estudios en el área de la comprensión del discurso, es difícil encontrar un modelo que pueda ser identificado como adherente a la enacción, a diferencia de modelos, claramente corpóreos o de cognición situada, como la propuesta de Zwaan (2004), que más adelante revisaremos en detalle.

Desde el enfoque corpóreo, los procesos mentales como recordar, pensar y entender el lenguaje están basados en las interacciones físicas que la gente tiene con su ambiente. En este sentido, más que aparatos de entrada y salida, los sistemas perceptivos y motores serían centrales para la cognición superior (Petcher & Zwaan, 2005). Así, al comprender una palabra o una oración, se activarían procesos visuales, auditivos, motores o emocionales para representar los referentes (De Vega, 2005). Por esta razón, la comprensión del lenguaje se asume como una simulación perceptual de la situación descrita (Zwaan, Madden, Yaxley & Aveyard, 2004).

Este paradigma no implica solo plantear que el significado se ejecuta en el cerebro y que el cerebro es un órgano del cuerpo. El punto aquí es que el significado estaría directamente relacionado con la percepción y la acción, en cuanto que las construcciones lingüísticas activarían áreas perceptivas y somatotópicas del cerebro correspondientes a sus referentes. Así, la comprensión del lenguaje implicaría una resonancia o reactivación de áreas corticales que, usualmente, gobiernan la percepción, la acción e incluso la emoción (De Vega, 2005).

Las representaciones son concebidas, desde este enfoque, como símbolos perceptuales (Barsalou, 1999), asumiendo que el “símbolo perceptual” correspondiente a un objeto se abstrae –a partir de la atención selectiva– desde las experiencias con dicho objeto. De esta forma, el símbolo perceptual abstraído retendría el formato de la codificación neuronal generado a partir de las experiencias de percepción y de acción. Esto es, un símbolo perceptual para la forma de un referente, mantendría la codificación visual de este; mientras que un símbolo perceptual para el sonido, mantendría la codificación auditiva. Esto se puede apreciar en la siguiente Figura 1.

Como se puede apreciar en la Figura 1, la representación a partir de los sistemas de símbolos perceptuales funciona de la siguiente manera: en el momento en que un estímulo determinado es percibido, el sistema sensorio motor produce subconjuntos de estados perceptuales, los que adoptan el mismo formato de la codificación neuronal de la experiencia perceptual, es decir, si la experiencia perceptual ha sido visual, el formato del estado perceptual será también visual. Estos estados perceptuales son luego extraídos desde el sistema sensorio motor y, posteriormente, almacenados en la memoria de largo plazo para funcionar como símbolos, sin

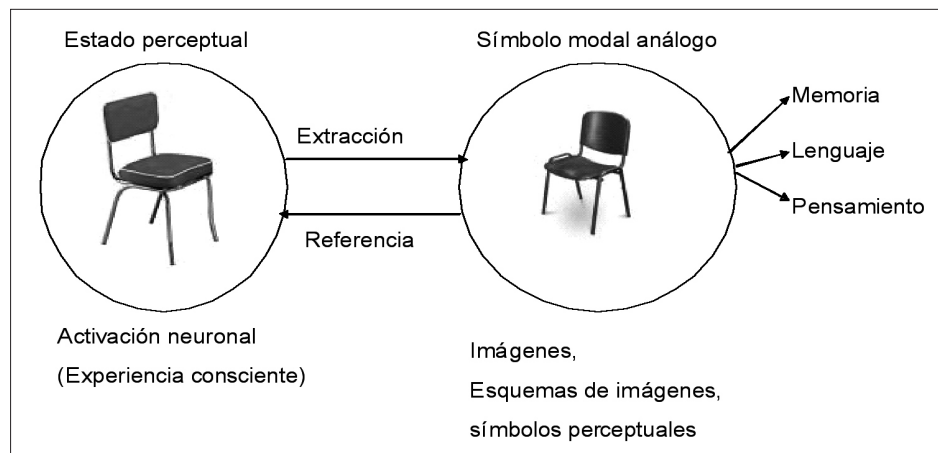


Figura 1. Supuestos básicos de los sistemas de símbolos perceptuales.

transformar su formato, que aún es análogo al de la experiencia perceptual. Como resultado, la estructura interna de dichos símbolos es modal, y está analógicamente relacionada con el estado que la produjo (Barsalou, 1999).

Como hasta aquí se ha señalado, el desarrollo constante en el estudio de la cognición, que se ha plasmado en el surgimiento de diversos paradigmas, contempla el procesamiento del lenguaje como uno de los procesos cognitivos centrales. Así, el estudio de la comprensión discursiva se ha visto también permeado por los nuevos descubrimientos y planteamientos realizados en las investigaciones acerca de la cognición.

2. El estudio de la comprensión y el trabajo investigativo de Rolf Zwaan

A partir de la década de los ochenta, los especialistas comienzan a sostener que la comprensión exitosa de un texto no involucra solo la construcción de una representación de dicho texto, sino también la construcción de una representación mental de la situación descrita en él. Esta representación –o tercer nivel de representación del discurso– corresponde a lo que se ha denominado “modelo de situación” (van Dijk & Kintsch, 1983). Este planteamiento ha llegado a constituirse en un supuesto no controversial para muchos investigadores (Graesser, Singer & Trabasso, 1994), lo que le ha asignado un rol esencial cuando se trata de describir la forma en que los individuos comprenden un discurso.

Algunos especialistas han basado la construcción de un modelo de situación en el uso estratégico que los individuos hacen de su conocimiento previo (van Dijk & Kintsch, 1983); otros,

han puesto especial atención en las inferencias que un individuo es capaz de generar durante la comprensión (Graesser, Singer & Trabasso, 1994) y, particularmente, Zwaan ha asignado un rol esencial a los eventos presentes en una narración y que los individuos son capaces de relacionar (o indexar) (Zwaan, Langston & Graesser, 1995; Zwaan & Radvansky, 1998; Sundermeier, van den Broek & Zwaan, en prensa).

La forma en que los individuos construyen un “modelo de situación” durante la comprensión es, sin duda, fundamental y transversal en la investigación de Rolf Zwaan. La mayoría de sus trabajos se ha centrado en describir la forma en que los individuos construyen esta representación durante la comprensión. De hecho, parece existir una diferencia, tal vez sutil en la motivación que Zwaan encuentra para describir la construcción de un modelo de situación.

Esta motivación se basa en la idea de que “the construction of a coherent situation model is tantamount to the successful comprehension of a text” (Zwaan & Radvansky, 1998: 163), es decir, para Zwaan, a diferencia de otros autores (Kintsch, 1998), el modelo de situación no es solo un requisito para la comprensión o parte de ella, sino su equivalente. En este sentido, según Zwaan y Radvansky (1998), la pregunta de investigación a responder no es cómo los lectores comprenden un texto, sino cómo ellos construyen un modelo de situación.

Inicialmente, y tratando de dar respuesta a esta pregunta de investigación, Zwaan se sitúa en un límite difuso entre el enfoque cognitivista y el emergente y propone el Modelo de Indexación de Eventos (Zwaan, Langston & Graesser, 1995; Zwaan, Graesser & Magliano, 1995; Zwaan & Radvansky, 1998), describiendo cómo un modelo de situación se construye y actualiza a partir de cinco dimensiones (tiempo, espacio, protagonistas, causalidad e intencionalidad). Posteriormente, y enmarcado en un enfoque corpóreo de la cognición, Zwaan (2004) pretende dar repuesta a factores de tipo representacional que no quedaban suficientemente claros en el Modelo de Indexación de Eventos.

En esta nueva propuesta, Zwaan, se concentra en lo que puede ser denominado un nivel micro de la construcción de la representación, es decir, enfoca su atención en las mismas cinco dimensiones, pero esta vez, en cómo ellas inciden en la manera en que los eventos se “activan”, “construyen” e “integran” durante la construcción de un modelo de situación. Desde este enfoque, el individuo que comprende es concebido como un experimentador inmerso en la situación descrita (Zwaan, 2004; Petcher & Zwaan, 2005). A continuación se presentan en detalle ambas propuestas.

2.1. El modelo de indexación de eventos

La propuesta de Zwaan y colaboradores acerca de la forma en que un modelo de situación es construido y actualizado se comienza a manifestar con la presentación de su Modelo de Indexación de Eventos. Zwaan, Langston y Graesser (1995) plantean que uno de los defectos de los estudios sobre la construcción de un modelo de situación es, precisamente, que estos

solo toman en cuenta la “espacialidad” o la “causalidad”, dejando de lado otras dimensiones que influyen a la hora de alcanzar este nivel de representación.

Para Zwaan y colaboradores (1995) los eventos son los puntos focales de las situaciones comunicadas en la narración y se conectan a la memoria a través de las cinco dimensiones antes mencionadas, a saber, espacio, protagonistas, causalidad e intencionalidad, por lo que al comprender una historia simple, los lectores construyen representaciones de los personajes, eventos, estados, metas y acciones descritos. En este sentido, los individuos crearían un micro mundo de lo que se comunica en la historia, con la estructura lingüística actuando como un conjunto de pistas de procedimiento acerca de cómo construir aquel mundo o modelo de situación.

Así, al procesar el primer evento de la historia, el lector construye cinco índices. Cada evento de la historia es indexado en el marco de tiempo en el que este ocurre, la región espacial en la que ocurre, los protagonistas que involucra, el estatus causal en relación con los eventos previos y su relación con las metas del protagonista. De esta forma, y en tanto que la narración es procesada, el lector monitorea la construcción en curso, con el propósito de detectar si los eventos nuevos requieren de la actualización de cualquiera de las dimensiones que ya han sido establecidas (Zwaan, Langston & Graesser, 1995). Esto se puede apreciar en la Figura 2.

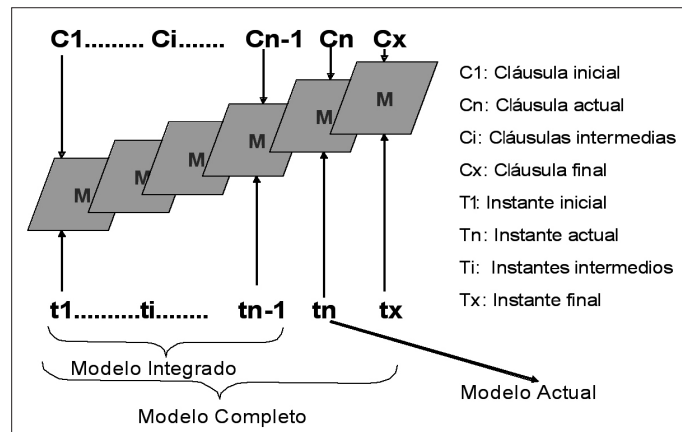


Figura 2. Construcción de un modelo de situación.

Como se aprecia en la Figura 2, en la construcción y actualización de un modelo de situación, Zwaan y Radvansky (1998) distinguen: (1) un “Modelo actual”, que se entiende como el modelo

en construcción, el cual es denominado como modelo en tiempo t_n , (2) un “Modelo integrado” de las situaciones, que corresponde al modelo en t_1 a través de t_{n-1} , y (3) un “Modelo completo” de las situaciones en el tiempo t_1 a través de t_x . El modelo actual es construido en tiempo t_n , mientras una persona lee una cláusula u oración determinada, llamada c_n . El modelo integrado es el modelo global que fue construido al integrar de una vez los modelos que fueron construidos en los tiempos t_1 a t_{n-1} , mientras la persona lee las cláusulas c_1 a c_{n-1} . Por último, el modelo completo es el modelo que es almacenado en la memoria de largo plazo después que todo el *input* textual ha sido procesado. Cabe señalar que el modelo completo no es, necesariamente, el modelo final. Los individuos pueden repensar una narración y generar inferencias adicionales, lo que podría llevar a desarrollar modelos completamente nuevos.

Para clarificar la anterior descripción del proceso de construcción de un modelo de situación se utilizará el siguiente texto:

“La alumna del programa de postgrado en ciencias cognitivas se dirigió esa mañana al noveno piso. Deseaba entregar su artículo. El profesor estaba hablando por teléfono, pero la hizo pasar. La alumna le entregó el escrito”.

Al leer la primera oración, el lector crea un modelo de situación que incluye un símbolo o *token* (personas, animales, objetos, etc.), el cual representa a una estudiante de unos veinticinco años, dentro de un edificio durante una mañana. Así, se crea una representación de este símbolo en un marco temporal y espacial, el que constituye el contenido del modelo actual. Este modelo actual se convierte en integrado cuando el lector pasa a la segunda oración. La representación de esta es integrada a la representación de la primera a través de cualquiera de las cinco dimensiones. En el ejemplo, al no haber cambio de sujeto, esta integración se produce a través de la dimensión del protagonista. A la vez, a las dimensiones temporal y espacial, las cuales tampoco han cambiado, se integra ahora la intencionalidad (“deseaba entregar”). En este modelo actual en t_2 se crea a la vez un segundo símbolo, el cual representa a un profesor, posiblemente, de unos sesenta años. El próximo paso es actualizar el modelo, integrando el modelo actual en t_2 . De esta forma se continúa integrando eventos que son indexados a través de las cinco dimensiones mencionadas anteriormente, hasta llegar a formar un modelo de situación completo.

Es preciso señalar que el proceso de construcción de un modelo de situación no es lineal como podría reflejar el ejemplo aquí presentado. De hecho la continuidad en la construcción está determinada por diversos factores, entre los que se pueden destacar la traslapación de argumentos o la continuidad de situaciones (Zwaan, Graesser & Magliano, 1995).

En términos concretos, el modelo de indexación de eventos plantea que durante la comprensión los individuos transforman las cláusulas de un texto en eventos o más bien en la representación de un evento, los cuales se integran para constituir el modelo de situación. Sin embargo, la forma en que las cláusulas llegan a transformarse en eventos no queda absolutamente clara,

pues la descripción del proceso se centra solamente en el tercer nivel de representación, descuidando los dos niveles anteriores (estructura de superficie y base textual) y, por ende, no dejando claro cómo se llega a este tercer nivel.

Como se ha señalado, el modelo de indexación de eventos distingue tres tipos de modelos de situación, el modelo actual, el modelo integrado y el modelo completo. Asimismo, se identifican cuatro tipos de procesos que operan durante la construcción del modelo de situación. (1) Construcción, se refiere a la fabricación de un modelo de la situación a partir de la cláusula que está siendo leída. (2) Actualización, se refiere al proceso de incorporación del modelo actual al modelo ya integrado de la situación descrita en las cláusulas previas. (3) Recuperación, se refiere al proceso de traer partes del modelo integrado o el modelo final desde la memoria de largo plazo a la memoria de trabajo de corto plazo a través de la memoria de trabajo de largo plazo. Finalmente, (4) la mantención del foco, *foregrounding*, se refiere al proceso que construye y mantiene pistas de recuperación en la memoria de trabajo de corto plazo relacionados con partes del modelo integrado en la memoria de trabajo de largo plazo (Zwaan & Radvansky, 1998).

De la misma manera, el modelo (Zwaan & Radvansky, 1998) distingue entre: (1) un marco situacional, que es concebido como un marco espacio temporal que sitúa la situación en un espacio y un tiempo determinado. (2) Las relaciones situacionales, concebidas como el tipo de vínculo que se establece dentro de cada una de las cinco dimensiones. Las relaciones espaciales, por ejemplo, denotan la relación entre las entidades dentro de una ubicación determinada. (3) El contenido situacional, que incluye información como entidades (protagonistas y objetos) y sus propiedades (atributos físicos y psicológicos).

Como sostienen sus autores, “the event indexing model is not, and was not intended as, a complete model of situational model construction” (Zwaan & Radvansky, 1998: 179). Esto queda de manifiesto en la falta de explicitud al momento de describir el formato de los diferentes niveles de representación, donde parece mezclar representaciones simbólicas con conexionistas, sin quedar esto definitivamente claro. Los problemas y posibles limitaciones evidenciados en este modelo son tratados por Zwaan en su siguiente propuesta, el Experimentador Inmerso.

2.2. El Experimentador Inmerso

La idea central en la propuesta del Experimentador Inmerso (*Immersed Experiencer Framework*) (Zwaan, 2004) es que las palabras, en tanto que *input* lingüístico, activan experiencias. De esta manera, la forma del referente resulta de la simulación perceptual a partir de las experiencias previas del comprendedor. Es decir, leer o escuchar una palabra activa representaciones (lexicales, gramaticales, fonológicas, motoras, táctiles) experienciales de palabras, así como también representaciones (motoras, perceptuales, emocionales y, frecuentemente, una combinación de estas) experienciales asociadas a sus referentes. En este sentido, “the

comprehender is an immersed experiencer of the described situation, and comprehension is the vicarious experience of the described situation” (Zwaan, 2004: 36).

Esta nueva propuesta, a diferencia de las anteriores, no se limita a describir cómo construimos un modelo de situación a partir de la lectura de un texto narrativo o de cualquier tipo de texto, sino más bien pretende describir la forma en que comprendemos el lenguaje. Para esto, se centra en el rol asignado a los eventos durante la comprensión.

El énfasis en la descripción de los eventos no debe ser entendido como un desconocimiento a la relevancia del modelo de situación durante la comprensión; por el contrario, uno de los objetivos centrales de la propuesta del Experimentador Inmerso es entregar un sustento teórico sólido a los planteamientos acerca del tercer nivel de representación. En este sentido, el modelo de situación continúa siendo concebido como la representación de la situación descrita lingüísticamente, pero esta vez, el análisis se enfoca en un aspecto más micro del mismo nivel de representación, los eventos, para, de esta forma, dar un mayor sustento al aspecto macro, que es, en definitiva, el modelo de situación.

La propuesta del Experimentador Inmerso distingue tres procesos centrales de la comprensión lingüística: “activación”, “construcción” e “integración”. El primero opera al nivel de las palabras, el segundo a nivel clausular y el tercero a nivel discursivo (Zwaan, 2004). Estos procesos son comentados brevemente a continuación.

a. Activación

En este proceso, las palabras entrantes activan “redes funcionales” de la misma forma que lo hacen sus referentes al ser experimentados. Las redes funcionales se expanden por la corteza cerebral y pueden involucrar las áreas sensoriales primarias. Dado que, usualmente, tenemos experiencias diferentes con los referentes (por ejemplo, los vemos desde diferentes ángulos), al comienzo habrá una activación difusa de diversas redes funcionales. Estas redes incluyen el total de nuestras experiencias con una cierta identidad o evento. El grado de difusidad de la representación depende de una relación entre la frecuencia, lo reciente y la primacía de una experiencia con su referente. El proceso en esta etapa es similar al propuesto por Kintsch (1988), difiriendo, por supuesto, en el formato de la representación.

La representación activada entrega el contexto para el patrón de activación de la próxima red funcional. Esto provoca una restricción en la activación de la nueva red. En este sentido, mientras más específica y articulada sea la representación inicial, mayores serán las restricciones que esta impondrá a la activación siguiente. El mecanismo de restricción-satisfacción, por el cual una red funcional difusa activada previamente es restringida a calzar la simulación mental, se llama “articulación” y ocurre durante la construcción.

b. Construcción

La construcción (*construal*) constituye la integración de las redes funcionales en una simulación mental de un evento específico. De esta forma, durante la construcción, las redes funcionales activadas inicialmente, son integradas para crear la representación de un evento. En esta propuesta, al igual que en el Modelo de Indexación de Eventos (Zwaan & Radvansky, 1998), el evento es la unidad referencial de la construcción.

Durante la construcción, las redes funcionales activadas inicialmente son ‘articuladas’ a través de los mecanismos de restricción-satisfacción. Esta fase del proceso, al igual que durante el proceso de activación, funciona de forma similar al mecanismo de construcción-integración (Kintsch, 1988), pero basado en el sistema de símbolos perceptuales (Barsalou, 1999). En el caso de las oraciones ‘el águila está en el cielo y el águila está en el nido’, la restricción está dada por las frases preposicionales que establecen la localización del águila, i.e. ‘en el cielo’, ‘en el nido’. Esto se grafica en la Figura 3, a continuación.

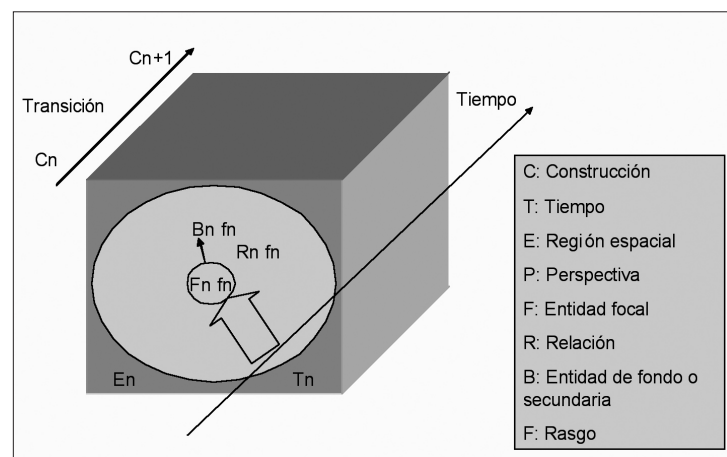


Figura 3. Componentes del proceso de construcción.

Como se puede apreciar en la Figura 3, cada construcción pertenece a un determinado periodo de tiempo y a una determinada región espacial. Dentro de este marco espacio-temporal existe una perspectiva. En ocasiones, las perspectivas son de los protagonistas, pero este no es, obligatoriamente, el caso. En cada construcción existe una entidad focal y una relación, que es denotada por un verbo y una preposición. Frecuentemente, también, existe una entidad de fondo. Las entidades pueden tener rasgos articulados que forman parte de la construcción.

c. Integración

Una vez que la representación de un evento ha sido parcialmente construida, se pasa a un siguiente proceso de construcción. De esta forma, los componentes relevantes de la construcción o las construcciones anteriores constituirán parte del contenido de la memoria de trabajo, de la misma manera que lo harán las redes funcionales activadas por las palabras. Estos elementos determinarán, en gran medida, la construcción en curso. Como muestra la Figura 3, la integración se refiere, justamente a la transición entre una construcción y la siguiente. Este proceso es muy similar al proceso de actualización descrito en el modelo de indexación de eventos (Zwaan & Radvansky, 1998).

La descripción anterior, basada en los procesos de activación, construcción e integración, corresponde a la propuesta del Experimentador Inmerso presentada en el año 2004. Actualmente, la propuesta (Zwaan & Madden, 2005) se centra solo en el proceso de construcción, enfatizando la importancia de las entidades focales y las de fondo, así como la de las pistas lingüísticas que facilitan la construcción.

3. Análisis de las propuestas

Hasta aquí –a partir del modelo de Indexación de Eventos y de la propuesta del Experimentador Inmerso– se ha descrito la forma en que la línea de investigación desarrollada por Rolf Zwaan ha evolucionado y se ha complementado durante la última década; no obstante, esta descripción pierde gran parte de su riqueza si no se amplía a un análisis de consistencia de las propuestas. Asimismo, para que un análisis de este tipo se lleve a cabo en forma adecuada, debe contemplar precisamente los fenómenos producto del contexto científico histórico en el que la línea de investigación se ha desarrollado.

En este caso, el contexto, por supuesto, involucra el carácter acumulativo e interdisciplinario de la investigación en el área de la comprensión del discurso, así como el desarrollo de las ciencias y tecnologías de la cognición, y algunos de sus productos lo constituyen, un dinamismo constante en cuanto a los planteamientos y enfoques que convergen para determinar una línea de investigación y la integración de concepciones y planteamientos divergentes o pertenecientes a paradigmas diferentes.

La coexistencia de enfoques acerca de la cognición, que en algunos casos ha dado como resultado modelos de comprensión híbridos (Kintsch, 1988, 1998), también puede advertirse en el trabajo de Rolf Zwaan. En este caso particular, la confluencia de diversos enfoques está presente, en forma relativamente explícita y clara. En su primera versión, el Modelo de Indexación de Eventos (Zwaan, Langston & Graesser, 1995) plantea un formato de representación no definido claramente. En esta propuesta, “the semantic meaning representation, the text base, is conceived of as a propositional network” (Zwaan, Langston & Graesser, 1995: 292), pero al mismo tiempo se sostiene que “the strength of the link between two memory nodes

coding for story events is a function of the number of shared situational indexes” (Zwaan, Langston & Graesser, 1995: 293).

Así, estamos frente a un modelo híbrido (simbólico-conexionista). De hecho, los autores (Zwaan & Radvansky, 1998) se limitan a presentar el formato del primer nivel de representación, el de la estructura de superficie, como una representación del texto que mantiene su estructura sintáctica y el segundo nivel o base textual como una red proposicional. El tercer nivel, por su parte, es decir, el modelo de situación, es concebido, siguiendo los planteamientos de Gernsbacher (1990, 1996), como una representación construida en base a la activación de patrones de nodos en la memoria. No queda claro si esos nodos pertenecen a un nivel correspondiente al sustrato neuronal o al representacional y si el caso fuera el segundo, no se especifica si esos nodos corresponden a proposiciones partes de una red semántica o de un proceso emergente.

Esta aparente inconsistencia surge cuando Zwaan, Langston y Graesser (1995), señalan que una discontinuidad en cualquiera de las cinco dimensiones traerá como consecuencia que el lector desactive el nodo actual y active uno nuevo o reactive uno viejo. Asimismo, Zwaan y Radvansky (1998) sostienen que la facilidad con la que un evento puede ser integrado depende de cuantos índices este comparte con el modelo integrado o con las partes relevantes del modelo integrado, ya que la fuerza entre dos nodos de memoria es una función del número de índices situacionales compartidos.

De la misma forma, en esta segunda versión del modelo de indexación de eventos, Zwaan y Radvansky (1998) señalan que en su estudio el foco está puesto en la representación de la situación descrita, es decir, el modelo de situación y no las representaciones utilizadas para crear dicho modelo de situación. Esto queda de manifiesto pues se continúa planteando una base textual proposicional y al mismo tiempo, siguiendo a Gernsbacher (1996), se asume el lenguaje como un conjunto de instrucciones de procesamiento acerca de cómo construir un modelo de situación, más que como información para analizar en forma sintáctica y semántica y luego almacenarla en la memoria (Zwaan & Radvansky, 1998).

La pregunta que surge es qué se está entendiendo por base textual proposicional, si una característica inherente a una base textual proposicional es, precisamente, su propiedad semántica. Esta falta de claridad implica diversas dificultades de fondo para el modelo, como por ejemplo, la forma de procesar el *input* lingüístico o los sistemas de memoria que se utilizarán para almacenarlo. Esto deja de manifiesto el momento de transición en el Modelo de Indexación de Eventos que aún se apega a un enfoque cognitivista, pero que tampoco da un paso definitivo hacia un enfoque conexionista.

Este problema es también evidente cuando se trata de describir la forma en que se recupera y se almacena la información durante la construcción de un modelo de situación, a partir de pistas de recuperación. Aquí, se utiliza el concepto de memoria de trabajo de largo plazo y

memoria de trabajo de corto plazo (Ericsson & Kintsch, 1995); sin embargo, no se especifica el formato de las pistas de recuperación, es decir, no se entrega una explicación acerca de lo que sucede desde la identificación de la palabra hasta el almacenamiento en la memoria de trabajo de corto plazo y tampoco del formato de esta información en la recuperación desde la memoria de largo plazo a partir de la memoria de trabajo de largo plazo.

En la propuesta del Experimentador Inmerso, al igual que en el Modelo de Indexación de Eventos, se toman e integran diversos supuestos y planteamientos de propuestas y modelos anteriores. Así, se plantea que el *input* lingüístico es segmentado en unidades que se integran progresivamente al contenido de la memoria de trabajo y que la información relevante se mantiene activa de manera que influye en la integración de la información nueva (Kintsch & van Dijk, 1978). Asimismo, se sostiene que cierta información de la memoria de largo plazo es recuperada por la memoria de trabajo de corto plazo, permitiendo que el individuo mantenga activos ciertos aspectos relevantes en su memoria de trabajo (Ericsson & Kintsch, 1995). También, se señala que las palabras percibidas, en una primera etapa, dan como resultado un patrón de activación difuso, que es, posteriormente, adaptado (o integrado) a partir de un mecanismo de restricción-satisfacción, que toma en cuenta la información contextual (Kintsch, 1988, 1998). Por último, también se asume que la meta de la comprensión lingüística es la construcción de una representación mental o modelo de situación de la situación referencial (Zwaan & Radvansky, 1998).

Sin embargo, y tal como se planteó anteriormente, la propuesta del Experimentador Inmerso difiere de los modelos anteriores en cuanto la comprensión no involucra una representación de tipo amodal, sino una representación basada en la acción y la representación perceptual. Este planteamiento se sustenta e inspira en teorías basadas en el paradigma corpóreo, al que adhieren investigadores desde la lingüística (Lakoff, 1987), la psicología cognitiva (Glenberg, 1997; Barsalou, 1999) y la neurobiología (Varela, 1990; Varela, Thompson & Rosch, 1993), entre otros. Asimismo, se apoya en nuevos descubrimientos científicos (De Vega, 2002; Zwaan, Stanfield & Yaxley, 2002; Zwaan, Madden, Yaxley & Aveyard, 2004), que sitúan la cognición en los sistemas perceptivos y motores.

“Recently some researchers have proposed that concepts are represented in human memory by the sensorimotor systems that underlie interaction with the outside world. These theories represent a recent development in cognitive science to view cognition no longer in terms of abstract information processing, but in terms of perception and action. In other words, cognition is grounded in embodied experiences” (Petcher & Zwaan, 2005: 1).

De esta forma, en la propuesta del Experimentador Inmerso, Zwaan (2004) sostiene que una representación no es concebida como una abstracción simbólica amodal –como podrían llegar a entenderse desde el enfoque conexionista o el simbólico– sino como una representación

experiencial y corpórea que, por lo mismo, se constituye como una experiencia situada históricamente.

Este tipo de representación ocupará el lugar de un sistema de representación que, como se señaló anteriormente, no estaba claramente definido en las propuestas previas. Desde esta perspectiva, se daría solución al problema de la representación de la información que, supuestamente, los especialistas que utilizan representaciones proposicionales amodales no han sido capaces de solucionar; sin embargo, y como sostiene Zwaan (2004: 57) acerca del Experimentador Inmerso, “like any good theory, it is falsifiable”.

Entre las interrogantes más comunes acerca de este nuevo sistema representacional se encuentra la pregunta acerca de cómo este sistema de símbolos perceptuales -precisamente por ser perceptuales- daría cuenta de las representaciones de información abstracta como, por ejemplo, la representación de la palabra “amor” o “verdad”.

Asimismo, parece válido plantear la interrogante acerca de la forma en que estos símbolos perceptuales serían transcritos sin que perdieran su modalidad. Por otro lado, una pregunta, tal vez ingenua, pero no por eso menos válida, tiene que ver con cómo los individuos representarían un evento determinado sin poseer experiencias previas. Existe, así, una cantidad de interrogantes y críticas a este sistema representacional, aparentemente, tan amplia o mayor que la cantidad de críticas que los precursores de este sistema representacional hacen a los sistemas simbólicos.

Por otro lado, si bien no existen diferencias mayores entre la versión del Modelo de Indexación de Eventos planteada por Zwaan, Langston y Graesser (1995) y la presentada por Zwaan y Radvansky (1998), llama la atención la forma en que ambas son presentadas. En el primer caso, se presenta como un modelo que describe el proceso de construcción de un modelo de situación durante la comprensión de narraciones. En el segundo caso, la propuesta es presentada como un modelo que describe la comprensión en general *language comprehension*; sin embargo, a partir de los ejemplos y, básicamente, las dimensiones, se puede advertir que continúa siendo un modelo que describe la construcción de modelos de situación durante la comprensión de narraciones.

Precisamente, una de las mayores diferencias entre las propuestas anteriores y la propuesta del Experimentador Inmerso es que esta última se presenta como una teoría acerca de la comprensión humana que, por supuesto, no está restringida -como los modelos anteriores- a la comprensión de textos narrativos.

REFLEXIONES FINALES

Como se planteó en un principio, el objetivo del presente artículo ha sido mostrar la forma en que el trabajo investigativo de Rolf Zwaan se ha desarrollado, nutrido y modificado durante los últimos once años, derivando en una propuesta acerca de la comprensión desde un enfoque corpóreo. Este objetivo, sin embargo, no podría haber sido alcanzado en forma completa si dicha descripción no hubiese sido presentada y analizada desde el marco histórico de los estudios en el área de la comprensión del discurso y las ciencias cognitivas.

De esta forma, y para entender profundamente la propuesta de Rolf Zwaan, ha sido necesario presentar sucesos pertenecientes a casi tres décadas de estudio en el área de la comprensión del discurso y a más de seis en las ciencias y tecnologías de la cognición, lo que permite además construir una visión del desarrollo de las investigaciones en dichas áreas. Esto no significa, sin embargo, que el desarrollo del estudio en el área de la comprensión o en las ciencias cognitivas se haya desarrollado en un orden claro y lineal tal, que pueda ser descrito fielmente. Por el contrario, llegar a identificar estos sucesos, que se concretizan en constructos y planteamientos en la línea investigativa de Rolf Zwaan, solo es posible debido al carácter eminentemente acumulativo e interdisciplinario del estudio de la comprensión discursiva.

Este carácter acumulativo e interdisciplinario se presenta de tal manera en el trabajo de Rolf Zwaan que el interés inicial por dar cuenta de la forma en que se construyen los modelos de situación sustentado en la psicología cognitiva, la psicolingüística y adhiriendo en forma no clara, en momentos a un enfoque cognitivista y en otros a uno emergente, deriva en el modelo del Experimentador Inmerso, que entre las propuestas de Zwaan, parece ser la más interdisciplinaria y acumulativa.

Como se pudo apreciar en este trabajo, la propuesta del Experimentador Inmerso no se restringe a la comprensión de textos narrativos, sino que se extiende a la comprensión lingüística en general. De la misma forma, pretende dar cuenta de procesos y fenómenos que en las propuestas anteriores no quedaban, absolutamente, claros, a saber, el procesamiento lingüístico y el formato de representación de la información en la memoria. Para esto adhiere a un enfoque corpóreo o situado y se sustenta en la psicología cognitiva (Barsalou, 1999, Glenberg, 1997), la neurociencia (Pulvermüller, 1999) y la lingüística (Lakoff, 1987; Lakoff & Johnson, 2003). Al mismo tiempo, toma e incorpora planteamientos de propuestas anteriores (Kintsch & van Dijk, 1978; van Dijk & Kintsch, 1983; Kintsch, 1988, 1998; Gernsbacher, 1990; Ericsson & Kintsch, 1995, Barsalou, 1999), que en ocasiones parecen difíciles de conjugar.

Lo que este artículo refleja obedece a una inquietud por destacar la importancia que para un investigador reviste, al momento de estudiar o aplicar un modelo de comprensión, tener conciencia de las disciplinas que lo sustentan, el enfoque al que adhiere, así como la originalidad de sus planteamientos. Poseer y manejar este tipo de información no solo permite un mejor entendimiento de un modelo determinado, sino también, vislumbrar el desarrollo de

las ciencias cognitivas y cómo estas influyen en forma directa en los modelos y teorías acerca del procesamiento del lenguaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barsalou, L. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 4(22), 577-660.
- De Vega, M. (2002). Del significado simbólico al significado corpóreo. *Estudios de Psicología*, 23(2), 153-174.
- De Vega, M. (2005). Lenguaje, corporeidad y cerebro. *Revista Signos*, 38(58), 157-176.
- Ericsson, K. & Kintsch, W. (1995). Long term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Gardner, H. (1987). *The mind's new science. A history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books.
- Gernsbacher, M. (1990). *Language comprehension as structure building*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Gernsbacher, M. (1996). The structure-building framework: What it is, what it might also be, and why. En B. Britton & A. Graesser (Eds.), *Models of understanding texts* (pp. 289-311). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Glenberg, A. (1997). What memory is for. *Behavioral and Brain Sciences*, 1(20), 1-55.
- Graesser, A., Singer, M. & Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, 101(3), 371-95.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 2(95), 163-182.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Kintsch, W. & van Dijk, T. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 5(85), 363-391.
- Lakoff, J. (1987). *Women, fire and dangerous things: What categories reveal about the mind*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh. The embodied mind and its challenge to western thought*. New York: Basic Books.
- Lakoff, G. & Johnson, M. (2003) *Metaphors we live by*. London: University of Chicago Press.
- Petcher, D. & Zwaan, R. (2005). Introduction to grounding cognition. The role of perception and action in memory, language, and thinking. En D. Pecher & R. Zwaan (Eds.), *Grounding cognition: The role of perception and action in memory, language, and thought* (pp. 1-7). New York: Cambridge University Press.
- Platón (1973). *Camino de la cicuta: Apología, Critón, Eutifón, Felón. LXV - LXVI*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

- Pozo, J. (2001). *Humana mente. El mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Morata.
- Pulvermüller, F. (1999). Words in the brain's language. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 253-270.
- Rumelhart, D. (1992). *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*. Madrid: Alianza.
- Rumelhart, D. (1998). The architecture of mind: A conexionist approach. En P. Thagard (Ed.) *Mind readings* (pp. 207-238). Cambridge, MA.: MIT Press.
- Rumelhart, D. & McClelland, J. (1986). *Parallel distributed processing: Studies in the microstructure of cognition* (2 Vols). Cambridge, MA.: MIT Press.
- Searle, J. (1980). Mind, brain and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(21), 417-457.
- Sundermeier, B., van den Broek, P. & Zwaan, R. (en prensa). Causal coherence and the availability of locations and objects during narrative comprehension. *Memory and Cognition*.
- van Dijk, T. & Kintsch, W (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Varela, F. (1990). *Conocer. Las ciencias cognitivas: Tendencias y perspectivas. Cartografía de las ideas actuales*. Barcelona: Gedisa.
- Varela, J., Thompson, E. & Rosch, E. (1993). *The embodied mind. Cognitive science and human experience*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Zwaan, R. (2004). The Immersed Experienter: Toward an embodied theory of language comprehension. En B. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 35-62). New York: Academic Press.
- Zwaan, R. & Madden, C. (2004). Updating situation models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 283-288.
- Zwaan, R. & Madden, C. (2005). Embodied sentence comprehension. En D. Pecher & R. Zwaan (Eds.), *Grounding cognition: The role of perception and action in memory, language, and thought* (pp. 224-245). New York: Cambridge University Press.
- Zwaan, R. & Radvansky, G. (1998). Situation models in language comprehension and memory. *Psychological Bulletin*, 123(2), 162-185.
- Zwaan, R., Graesser, A. & Magliano, J.P. (1995). Dimensions of situation model construction in narrative comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 386-397.
- Zwaan, R. Langston, M. & Graesser, A. (1995). The construction of situation models in narrative comprehension: An event-indexing model. *Psychological Science*, 6(5), 292-297.
- Zwaan, R., Stanfield, R. & Yaxley, R. (2002). Language comprehenders mentally represent the shape of objects. *Psychological Science*, 13, 168-171.
- Zwaan, R., Madden, C., Yaxley, R. & Aveyard, M. (2004). Moving words: Dynamic representations in language comprehension. *Cognitive Science*, 28, 611-619.